

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**



FACULDADE DE PSICOLOGIA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

FACULDADE DE MEDICINA

FACULDADE DE LETRAS

**WHY DO WE ERR? REPRESENTATIONAL AND PROCESSING FACTORS OF JUDGMENT AND  
DECISION MAKING.**

**(POR QUE ERRAMOS? FACTORES REPRESENTACIONAIS E PROCESSUAIS DE JULGAMENTO E  
TOMADA DE DECISÃO.)**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
MESTRADO EM CIÊNCIA COGNITIVA  
FEVEREIRO DE 2014

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**



FACULDADE DE PSICOLOGIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
FACULDADE DE MEDICINA  
FACULDADE DE LETRAS

**WHY DO WE ERR? REPRESENTATIONAL AND PROCESSING FACTORS OF JUDGMENT AND  
DECISION MAKING.**

(POR QUE ERRAMOS? FACTORES REPRESENTACIONAIS E PROCESSUAIS DE JULGAMENTO E  
TOMADA DE DECISÃO.)

MARIA ADELAIDE SILVA LEITÃO

DISSERTAÇÃO ORIENTADA PELO PROF. DOUTOR MÁRIO BOTO FERREIRA E PELO  
PROF. DOUTOR FREDERICO MARQUES

"Nada é mais difícil e, portanto, tão precioso, do que ser capaz de decidir."

Napoleão Bonaparte

"It may be dangerous to select a given structure (...) too quickly, before exploring alternative problem definitions and corresponding analytic structures.

Such neglect can lead to the most common pitfall of analysis:  
producing a sophisticated solution to the wrong problem."

(von Winterfeldt & Edwards, 1986)

## RESUMO

Na investigação em julgamento e tomada de decisão continua a existir hoje em dia um aceso debate sobre a racionalidade humana e sobre os factores que levam à maior ocorrência de respostas heurísticas, típicas do nível de desempenho mais característico do quotidiano humano (Stanovich, Toplak & West, 2012). A argumentação baseada na existência de diferenças individuais, quer de disposições epistémicas de pensamento e regulação (mente reflexiva) quer de capacidade computacional (mente algorítmica) (e.g., Evans & Stanovich, 2013) não esgota a explicação dos “defeitos” e “virtudes” dos processos de julgamento e tomada de decisão. Para uma explicação adequada é preciso ir além dos processos cognitivos dado que os mesmos agem sobre representações dos problemas inferenciais com que as pessoas se confrontam no seu dia-a-dia.

Nesta linha, a investigação sobre compreensão de frases demonstra que as mesmas não são submetidas a verificações de consistência, podendo gerar ilusões semânticas que não resultam da falta de conhecimento mas sim de representações que são computadas de forma superficial e incompleta (e.g., “*good-enough representations*”, Ferreira, Bailey, & Ferraro, 2002a). Considerando as implicações do princípio “*bom o suficiente*” no âmbito da resolução de problemas típicos de julgamento e tomada de decisão, é explorada a hipótese dos erros e enviesamentos serem, pelo menos parcialmente, explicados pela ocorrência de representações simplificadas dos problemas, baseadas no “*gist*” (significado geral) da informação.

Usando o paradigma de detecção de mudanças (Sturt, Sanford, Stewart, & Dawydiak, 2004) esta hipótese foi apoiada pela evidência de que os indivíduos com melhor desempenho na resolução de problemas serem também aqueles mais capazes de detectar a introdução de mudanças críticas no enunciado (i.e., mudanças que alteram a estrutura representacional dos problemas). Estes resultados sugerem que os erros e enviesamentos podem começar antes mesmo da resolução de problemas, desde logo na representação incorrecta ou incompleta das premissas do problema.

Palavras-chave: processos cognitivos, intuição, deliberação, “*good-enough representations*”

## ABSTRACT

Currently, research on judgment and decision-making still arbors a strong debate about human rationality and about the factors that lead to heuristic-based responses, typical of everyday human performance (Stanovich, Toplak & West, 2012). Arguments based on individual differences, whether of epistemic thought dispositions and regulation (reflective mind) or computational capacity (algorithmic mind) (e.g., Evans & Stanovich, 2013) do not encompass a full explanation of the “faults” and “virtues” of the judgment processes. A more adequate explanation needs to go beyond cognitive processes since these processes act upon representations of the inferential problems people face in their daily lives.

Research in sentence comprehension and semantic illusions showed that the latter do not result from lack of knowledge but from representations that are computed in a shallow and incomplete way (e.g., *“good-enough representations”*, Ferreira, Bailey, & Ferraro, 2002a). By considering the implications of this *“good enough”* principle in the resolution of typical problems of judgment and decision-making, this paper explores the hypothesis that judgmental errors and bias may be, at least partially, explained by the occurrence of simplified or “gist” representations of the problems’ information.

Using the change-detection paradigm (Sturt, Sanford, Stewart, & Dawydiak, 2004) such hypothesis has been empirically supported. Participants with higher problem-solving performance are simultaneously more able to detect critical changes in the problems (i.e., changes that modify the representational structure of the problem). These results suggest that errors and biases can start even before the problem-solving stage and as soon as misrepresentation of the problem premises occur.

Keywords: cognitive processes, intuition, deliberation, “good-enough representations”

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. A PERSPECTIVA DUALISTA DO PENSAMENTO E RACIOCÍNIO HUMANO.....	15
1.2. RACIONALIDADE, INTELIGÊNCIA E “DISRACIONALIA” .....	21
1.3. REPRESENTAÇÃO DE PROBLEMAS E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM .....	25
1.4. OBJECTIVOS E HIPÓTESES DA INVESTIGAÇÃO .....	30
2. MÉTODO .....	34
2.1. PARTICIPANTES .....	34
2.2. PLANO EXPERIMENTAL .....	34
2.3. PROCEDIMENTO .....	34
3. RESULTADOS .....	37
4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO .....	43
BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXO 1 – ANÁLISE QUANTITATIVA .....	54
ANEXO 2 – INSTRUÇÕES DO ESTUDO .....	60
ANEXO 3 – MATERIAIS UTILIZADOS .....	63

## 1. INTRODUÇÃO

Caro Leitor(a), responda por favor à seguinte questão:

Quantos animais de cada espécie Moisés levou na Arca?

Se a sua resposta é 2, lamentamos informar que está errado(a).

Sim, é verdade que segundo a Bíblia, o Alcorão e outras fontes, a Arca foi construída como um grande navio onde um casal de cada espécie de animais existente no Mundo seria levado de modo a ficar a salvo do grande dilúvio; porém, segundo as mesmas fontes, o único humano poupado por Deus, que construiu e conduziu a Arca, foi Noé e não Moisés.

Frequentemente, ao focar e representar mentalmente aspectos específicos de um problema, o ser humano ignora (ou falha em notar) toda a informação disponível. Na presente tese argumenta-se que tal fenómeno pode conduzir não só ao tipo de ilusão semântica acima ilustrada mas também a responder a problemas de julgamento e decisão segundo formas que violam os princípios das teorias normativas.

Efectivamente, quando confrontado com a necessidade de decidir, é suposto que o ser humano seja por um lado rápido e perspicaz em encontrar soluções para os problemas do quotidiano e, por outro, que maximize a utilidade das suas decisões (e.g., Von Neumann & Morgenstern, 1947), isto é, que seja igualmente capaz de escrutinar cada possível decisão *per si*, analisando a situação, as distintas possibilidades de acção e as consequências, imediatas e futuras, de cada uma dessas acções. Porém, no processo que suporta o julgamento e a tomada de decisão, nem sempre a opção mais favorável se torna evidente, não só devido a limitações de computação de informação (e.g., Simon, 1957) mas também porque os processos de raciocínio e julgamento humano em condições de incerteza são qualitativamente diferentes dos algoritmos de decisão decorrentes de modelos normativos (Gilovich, Griffin & Kahneman, 2002; Kahneman, Slovic & Tversky, 1982).

O presente trabalho visa contribuir para uma melhor compreensão do julgamento e tomada de decisão do ser humano, tendo como argumento central que uma explicação adequada dos mesmos não se esgota nos processos cognitivos que o subjazem. De facto, tais processos agem sobre representações dos problemas inferenciais com que as pessoas se confrontam no seu quotidiano. As capacidades cognitivas humanas operam ao nível da representação, os estados mentais intermedeiam a relação do ser humano com o mundo exterior e

constituem-se como a matéria-prima do pensamento e do raciocínio (Eysenck & Keane, 2000).

Indo de um nível mais primário e directamente ligado à realidade do mundo até um desdobramento em níveis secundários cognitivamente mais elaborados e abstractos, a representação é o atributo geral e estrutural do pensamento e do raciocínio, funcionando como um “processador de informação” que subjaz os processos cognitivos. Ao estabelecer uma representação do mundo externo, o individuo constrói um modelo das premissas apresentadas que fundamenta o raciocínio hipotético, do qual se derivam conclusões (Evans, Handley, Harper, & Johnson-Laird, 1999; Eysenck & Keane, 2000).

A representação de um problema, tarefa ou situação precede e subjaz ao julgamento e o raciocínio. Torna-se assim necessário ir além de abordagens talvez demasiado centradas nos processos cognitivos complementando as mesmas com uma análise mais detalhada da natureza das representações mentais sobre as quais esses processos actuam.

Mais especificamente, este trabalho explora as implicações do princípio *“bom o suficiente”* no processamento e compreensão da linguagem e, conseqüentemente, o que tal pode acarretar para o julgamento e tomada de decisão. Em particular é explorada a hipótese dos erros e vieses de julgamento serem, pelo menos parcialmente, explicados pela ocorrência de representações simplificadas dos problemas, baseadas no *“gist”* (significado geral) da informação. Embora frequentemente a extracção do *“gist”* de um problema ou situação do quotidiano seja feita negligenciando detalhes irrelevantes ou redundantes, noutras circunstâncias essas representações levam a negligenciar pormenores cruciais da informação necessária para um bom desempenho na resolução de problemas (Brainerd & Reyna, 2004; Budiu & Anderson, 2002).

Efectivamente, no campo da Linguística, a investigação sobre compreensão de frases demonstra que as mesmas não são submetidas a verificações de consistência, sendo as ilusões semânticas uma poderosa demonstração disso mesmo. A Ilusão de Moisés, atrás apresentada, é nesta linha o mais clássico exemplo; quando inquiridos sobre *“Quantos animais de cada espécie levou Moisés na Arca?”*, a maioria dos indivíduos responde *“dois”*, falhando em notar que foi Noé e não Moisés que levou os animais na arca (Erickson & Mattson, 1981). Tais ilusões não resultam da falta de conhecimento – quando a pergunta é *“Quem levou os animais na arca?”*, os mesmos indivíduos respondem *“Noé”* e não *“Moisés”* – mas sim de representações semânticas que são computadas de forma superficial e incompleta (Ferreira, Bailey, & Ferraro, 2002a).

Seguindo então o conceito de *“representação boa o suficiente”* (Ferreira, Bailey, & Ferraro, 2002a), a hipótese central deste trabalho é a de que a origem dos erros possa exactamente residir numa representação incompleta e/ou incorrecta que não capta pormenores cruciais do problema; nesta hipótese, as respostas erradas podem não resultar exclusivamente de



falhas na fase de resolução mas também de falhas no processamento e representação inicial da informação apresentada.

De facto, a visão de um ser humano que decide de acordo com a teoria da utilidade esperada foi há muito refutada, desde logo por Simon (1957) que, com a sua proposta de que a racionalidade humana é limitada pela capacidade de processamento de informação e pelos recursos cognitivos disponíveis, argumenta a favor da procura de decisões satisfatórias (*"satisficing"*) em detrimento da maximização. Na mesma linha, os estudos inovadores de Tversky & Kahneman (1974) demonstraram que, mesmo quando não existem limitações da capacidade cognitiva, frequentemente o julgamento humano não segue as normas dos modelos racionais, produzindo respostas, em contextos de incerteza, com base em processos de julgamento simplificados ou heurísticas. Estas heurísticas têm uma natureza intuitiva e espontânea e funcionam com base em princípios cognitivos de semelhança, acessibilidade de informação em memória, reconhecimento, etc. Embora as respostas heurísticas muitas vezes coincidam com as respostas decorrentes de modelos normativos (e.g., teoria das probabilidades) noutras circunstâncias levam a enviesamentos característicos e erros sistemáticos. Não quer isto dizer que o julgamento e raciocínio humano em condições de incerteza se resume ao uso de heurísticas. Pelo contrário, vários autores (Nisbett, Krantz, Jepson, & Kunda, 1983) cedo notaram que as pessoas no seu quotidiano são também capazes de julgamentos mais deliberados governados por regras aprendidas via educação formal.

Actualmente, no campo do julgamento e tomada de decisão a abordagem mais desenvolvida e dominante assenta numa perspectiva dualista, descrevendo a existência de dois tipos de sistemas ou processos (Epstein, 1994; Evans & Over, 1996; Evans, 2003; Kahneman & Frederick, 2002; Kahneman, 2003; Sloman, 1996; Stanovich & West, 2000); do tipo 1, largamente automáticos, intuitivos e não-conscientes (onde se enquadram as heurísticas) e, do tipo 2, controlados, analíticos e baseados em regras. Adicionalmente, algumas correntes desta abordagem (Kahneman & Frederick, 2002; Stanovich & Toplak, 2012; Stanovich, West, & Toplak, 2012) sugerem que os processos analíticos têm também como função a monitorização e controlo das respostas geradas pelos processos rápidos e automáticos, cabendo-lhes por isso a responsabilidade não só de inibir respostas de carácter intuitivo como também de computar uma resposta alternativa e mais adequada, normalmente baseada na aplicação deliberada de regras.

Porém, tal como apontado por Howard (1988), um dos erros mais comuns no campo da tomada de decisão é o de "trabalhar sobre o problema errado". Para o autor, a forma como decidimos no nosso dia-a-dia reflecte bem o princípio da racionalidade limitada e da procura da "satisfação" e não da "maximização"; face a um problema, inicia-se uma procura de opções e alternativas e quando uma opção "boa o suficiente" é encontrada, a procura é terminada não sendo perseguida uma resposta que possa, eventualmente, ser mais

adequada ou mais racional. Parece ser então incontornável que o comportamento humano é uma função da cognição e do ambiente, ou seja, está dependente quer da estrutura da tarefa quer dos recursos computacionais (Simon, 1990). Isto significa que para explicar o comportamento de um sistema cuja racionalidade é limitada é necessário não só descrever os processos desse sistema como também o contexto ao qual o sistema se aplica e adapta (Simon, 1990).

Portanto, se em algumas circunstâncias decidir (racionalmente) aparenta ser uma tarefa simples, a verdade é que envolve processamentos cognitivos intrincados fazendo da racionalidade um conceito comprovadamente complexo (Plous, 1993; Tversky & Kahneman, 1981). É neste contexto que a abordagem dualista identifica e descreve estruturas diferenciadas que, de forma distinta, contribuem para o comportamento de julgamento e tomada de decisão; nesta linha, várias correntes convergem na noção dos processos predominantemente rápidos e autónomos (tipo 1) assumirem tipicamente a produção de respostas excepto quando se dá a intervenção de processos do tipo 2 (para uma revisão, ver Evans & Stanovich, 2013). Ou seja, nesta perspectiva, os processos do tipo 1 são a base dos erros e enviesamentos e, os processos do tipo 2 são os que possibilitam a correcção dos mesmos, permitindo uma tomada de decisão racional mais deliberada.

Um desenvolvimento recente da abordagem dualista ao julgamento em condições de incerteza foi proposta por Stanovich (2009a) que defende a existência uma estrutura tripartida da mente. Esta estrutura é composta pela *mente autónoma*, que opera sem atenção consciente e cujas funções são essencialmente de computação automática de respostas face à presença de estímulos (corresponde grosso modo aos processos do tipo 1); pela *mente reflexiva*, responsável pela detecção de conflitos entre intuição e deliberação, e pelo envio do sinal que dá início ao raciocínio hipotético; e pela *mente algorítmica*, da qual depende a inteligência fluída, responsável por computar uma solução baseada em regras, alternativa à solução heurística. Por outras palavras, Stanovich divide aquilo que outros modelos denominam genericamente como processos do tipo 2 em duas partes ou mentes: reflexiva e algorítmica. Diferenças individuais ao nível destas duas mentes (de disposição de pensamento e computacional) poderão assim explicar o que distingue os indivíduos, em termos da capacidade de resolver certos tipos de problemas através da aplicação deliberada de regras formais (Stanovich & West, 1998).

De facto, desde cedo que no campo do julgamento e tomada de decisão se sugere uma distinção entre erros de compreensão e erros de aplicação (Tversky & Kahneman, 1983); no primeiro caso, os erros resultam da falta de compreensão de regras (o que na linguagem de Stanovich corresponde a “lacunas de *mindware*”<sup>1</sup> da mente algorítmica) enquanto no segundo os erros resultam da incapacidade de reconhecer que um problema necessita da

---

<sup>1</sup> Stanovich (2009a) define “mindware” genericamente como o conjunto de regras, conhecimentos, procedimentos e estratégias necessárias para suportar adequadamente a resolução de problemas. Por “lacunas de mindware”, refere-se à ausência de conhecimento declarativo que permita computar uma resposta correcta.

aplicação de uma determinada regra (que na linguagem de Stanovich, é revelado na incapacidade de detectar a necessidade de inibir uma resposta intuitiva, um problema da mente reflexiva).

Esta equivalência vai ao encontro da noção assumida por alguns modelos dualistas (De Neys, 2007; Kahneman & Frederick, 2005; Stanovich, West, & Toplak, 2012) dos processos analíticos serem aqueles que monitorizam as respostas geradas pelo processamento heurístico o que pode, de algum modo, conduzir à ideia que a grande fonte dos erros depende maioritariamente dos processos do tipo 1.

Contudo, são vários os estudos que mostram que num contexto quotidiano, estável, com relações causa-efeito perceptíveis, muitas vezes a resposta gerada pelo processamento heurístico do tipo 1 é adequada (para uma revisão ver Gigerenzer & Brighton, 2009; Kahneman, 2012; Stanovich & Evans, 2013). Adicionalmente, a Neurociência Cognitiva demonstra que os processos analíticos (tipo 2) estão centrados no córtex pré-frontal (a parte consciente e analítica do cérebro) enquanto os processos do tipo 1, que ocorrem de forma não-consciente, são mapeados em estruturas do tronco cerebral. Isto significa que os processos automáticos, não-controlados e opacos à consciência, são o padrão-operativo do ser humano e, exactamente por estarem em execução permanente, permitem sem grande esforço, captar impressões e sentimentos que, de algum modo, acabam por se constituir como a principal fonte das escolhas suportadas pelos processos analíticos deliberados (Kahneman, 2012; Damásio, 2010).

Nesta linha, o argumento central deste trabalho é exactamente no sentido de as pessoas poderem errar por motivos não ligados aos processos, nomeadamente por representarem mal (ou de forma incompleta) os problemas. Tal significa que mesmo dispondo de processos deliberativos analíticos que permitam aplicar regras adequadas, irão sempre, nestes casos, falhar na resposta uma vez que estarão a aplicar regras correctas ao problema errado (ou mal representado). No desenvolvimento do raciocínio humano, a representação é parte da computação interna, influenciando o pensamento e restringindo as estratégias mentais aplicadas e, conseqüentemente, o julgamento daí resultante (Zhu & Gigerenzer, 2006). Conseqüentemente, se uma representação correcta é crucial para computar uma solução adequada (Hoffrage, Gigerenzer, Krauss, & Martignon, 2003), é razoável elaborar sobre o impacto de uma representação incompleta no desempenho, dado que tal representação está suportada em processos rápidos e automáticos que ignoram parte da informação disponível e que se baseiam na extracção de um significado geral que é considerado “bom o suficiente”.

A noção da representação de um problema, tarefa ou situação assumir um papel relevante e específico no julgamento e tomada de decisão do quotidiano humano não refuta a perspectiva dualista mais actual. Na realidade, tal argumento é também sustentado nessa abordagem e, mais especificamente, no *default-interventionism model* (Evans, 2007). Tal como o argumento central do presente trabalho, esse modelo defende que a representação

de um problema tem por base processos automáticos do tipo 1 e que é o princípio de “satisficing” ou “bom o suficiente” que conduz a intervenção dos processos deliberados do tipo 2. Assim também essa abordagem considera que, em algumas situações, os erros possam potencialmente resultar de uma representação e significado que assenta numa certa “economia cognitiva” (Santos & Garcia-Marques, 2010) que exactamente aplica o princípio “bom o suficiente” à representação de problemas. Nesse caso, os erros e enviesamentos não derivam propriamente nem de falhas cognitivas nem de problemas de “*mindware*”, como categorizados por Stanovich (2009a), tendo sim origem numa representação “boa o suficiente” onde a realidade é representada da forma mais abstracta e simples possível, perdendo contudo informação que é por vezes crucial para a obtenção de uma resposta adequada.

A argumentação apresentada neste trabalho considera também as evidências da Neurociência que mostram que comportamento humano resulta da interacção de diferentes subsistemas e processos (Damásio, 2010, 2011; Eysenck & Keane, 2000; Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2008); efectivamente, se importantes fontes de erro derivarem de aspectos representacionais então apesar do “eu-consciente” possuir a capacidade de conduzir o pensamento, raciocínio, escolhas e decisões, a representação inicial das premissas do problema será de tal forma influenciadora que o individuo nem sequer se dará conta de estar a resolver o problema errado. Ou seja, a representação das premissas de um problema subjaz a “intuição inicial” do individuo na respectiva resolução (Evans, Handley, Harper, & Johnson-Laird, 1999). De facto, quando perante um problema que gera conflito entre intuição e deliberação, é necessário ao indivíduo não só detectar esse conflito como ter também a capacidade de gerar e separar representações alternativas que serão utilizadas em operações de simulação e raciocínio hipotético. Contudo, a procura de representações que construam “contra-exemplos” para uma conclusão (resposta) inicial não é, por um lado, um processo espontâneo e, por outro, qualquer procura de modelos de “contra-exemplo” será fraca se o individuo conclui com base em inferências decorrentes da primeira representação ou modelo mental do problema (Evans, Handley, Harper, & Johnson-Laird, 1999).

Na perspectiva dualista aqui revista o aspecto que ganha mais relevo é que os processos analíticos monitorizam a qualidade das respostas geradas pelo sistema 1. Ora recentemente Toplak, West & Stanovich (2011) mostraram que um teste inicialmente desenvolvido para medir esta capacidade de monitorização, o Cognitive Reflection Test (Frederick, 2005) é o melhor preditor do desempenho numa vasta gama de tarefas de julgamento e decisão na incerteza. Composto por três problemas, este teste parece captar aspectos centrais do funcionamento dualista da mente humana bem como aspectos da interacção dos dois sistemas identificados nessa abordagem dualista. Mais especificamente, o CRT é um preditor da tendência para substituir respostas intuitivas incorrectas e desencadear processos de reflexão que, subsequentemente, possibilitam encontrar uma resposta correcta. Trata-se

assim de um instrumento que mede a capacidade de inibição e substituição das respostas heurísticas intuitivas por respostas deliberadas e analíticas baseadas em regras. Exactamente por medir em simultâneo quer a mente algorítmica quer a mente reflexiva, permite averiguar na totalidade o processo de julgamento uma vez que abrange os principais mecanismos que contribuem para a computação da uma resposta final.

Em suma, dar respostas correctas aos problemas CRT tem subjacente a acção de um mecanismo psicológico que não só detecta erros e enviesamentos como monitoriza a sua fonte. Porém, apesar do CRT reflectir não só a capacidade computacional como também a capacidade reflexiva do ser humano, pouco se conhece sobre os mecanismos que lhe são inerentes. Portanto, compreender melhor os mecanismos do CRT permitiria também compreender melhor as razões pelas quais este teste revela ser um tão bom preditor do julgamento em condições de incerteza, compreender melhor a natureza dualista da mente humana e, em última análise, contribuir para o problema mais geral analisado neste trabalho: Por que erramos?

Nesta senda, o trabalho experimental levado a cabo explora a hipótese de os erros em problemas inferenciais como aqueles usados no CRT, assim como outros problemas clássicos de julgamento, como sejam problemas de “base-rates” e silogismos, poderem ter origem numa representação dos problemas que não capta o conflito inerente entre uma resposta intuitiva e uma resposta deliberada. Para tal fez-se uso na presente investigação de uma tarefa de detecção de mudanças (Sturt, Sanford, Stewart, & Dawydiak, 2004). O mesmo conjunto de problemas foi apresentado duas vezes aos participantes; primeiro na sua versão original e, num segundo momento, com os respectivos enunciados a sofrerem ou mudanças triviais (irrelevantes para a estrutura representacional do problema) ou mudanças críticas (relevantes para a estrutura representacional, fazendo desaparecer o conflito entre intuição e deliberação) ou sem mudanças. Na medida em que a detecção das mudanças críticas sinaliza uma representação adequada dos problemas (Sanford, Sanford, Molle, & Emmott, 2006), espera-se que a detecção de mudanças seja feita com maior sucesso pelos participantes que dão respostas correctas na fase de resolução uma vez que responder correctamente a tais problemas tem como condição necessária (embora não suficiente) uma representação adequada que preserva o conflito entre intuição e deliberação. Espera-se que este efeito seja específico, ou seja, que ocorra para as mudanças críticas mas não para as mudanças triviais ou não-mudanças. Esta hipótese permitirá, de igual modo, testar directamente aspectos representacionais, se os participantes que mais errarem na fase de resolução, forem também os menos capazes de identificar a introdução de mudanças no enunciado.

No que respeita à natureza do CRT, o trabalho experimental explora a hipótese deste instrumento partilhar fontes independentes de variabilidade de resposta com ilusões semânticas e com silogismos. No primeiro caso (ilusões semânticas) essa fonte poderá

justamente decorrer do aspecto representacional: em ambos os casos (CRT e ilusões semânticas) as pessoas representam o “gist” (significado geral) da informação com um elevado grau de abstracção que muitas vezes não capta aspectos específicos onde pode residir o conflito entre intuição e deliberação (Brainerd & Reyna, 2004). No segundo caso (silogismos), essa fonte decorrerá de aspectos processuais, uma vez que mesmo quando representados “correctamente” (i.e., mesmo quando o conflito entre intuição e deliberação é captado pela representação dos problemas) a resolução quer de silogismos quer do CRT envolve a inibição da resposta intuitiva e a substituição desta por uma resposta deliberada.

Dado que no CRT a intervenção dos processos analíticos parece estar dependente da detecção da necessidade de raciocínio deliberado, propõe-se ainda que quaisquer circunstâncias que sinalizem a necessidade de uma representação mais detalhada dos problemas do CRT e consequente envolvimento do raciocínio analítico na avaliação e correcção do processamento intuitivo, deverão não só levar a melhor desempenho (menos erros), mas também e com maior relevância para a hipótese levantada acima, diminuir a fonte de variabilidade comum entre CRT e ilusões semânticas assim como aumentar a fonte de variabilidade comum entre CRT e silogismos. Para este efeito manipulou-se o tipo de instruções dadas aos participantes que podiam ser neutras como são as tipicamente usadas noutros estudos que envolvem o CRT (e.g. “responda a estes problemas”) ou podiam solicitar uma maior atenção e processamento mais deliberado por parte dos participantes.

As predições acima apresentadas são explanadas mais adiante com maior detalhe e formuladas em termos de hipóteses específicas. De seguida, faz-se uma breve revisão da literatura sobre julgamento em condições de incerteza com ênfase na perspectiva dualista do raciocínio humano, e focando em particular alguns aspectos críticos da temática das representações que sustentam as hipóteses acima enunciadas. Apresenta-se depois o trabalho experimental desenvolvido para testar as hipóteses deste trabalho, incluindo-se finalmente a discussão dos resultados encontrados e perspectivas de investigação futura.

### 1.1. A PERSPECTIVA DUALISTA DO PENSAMENTO E RACIOCÍNIO HUMANO

Na actualidade, a investigação dos distintos campos de estudo da Ciência Cognitiva converge na noção da cognição humana se caracterizar por dois tipos de processos específicos e de características distintas, importando por isso rever a perspectiva dualista do pensamento e raciocínio humano.

É com a introdução do conceito de racionalidade limitada por Simon (1957; 1956), que ganha relevo a noção do ser humano possuir capacidade finita para processar a informação disponível e necessária para o processo de decisão. Postulando que as pessoas procuram soluções “que satisfazem o suficiente”, a procura de uma solução para um problema atende a limitações de tempo e de capacidade mental, fazendo por isso uso de um raciocínio intuitivo informal e não-estruturado, baseado em heurísticas equiparadas a procedimentos simplificados de processamento de informação de natureza associativa (Hogart, 1980).

Esta perspectiva opõe-se à visão clássica do comportamento racional segundo a qual o agente racional (i.e., o ser humano típico) se comportava como uma espécie de “supermáquina inferencial”, fazendo escolhas com base na avaliação da probabilidade de cada resultado possível, distinguindo a utilidade derivada de cada um desses resultados, escolhendo finalmente a opção de combinação ideal entre probabilidade e utilidade (Gilovich, Griffin, & Kahneman, 2002). Na mesma linha, os trabalhos de Tversky & Kahneman (1974) alteram definitivamente essa visão, partindo de evidências recorrentes que violavam esse conceito de utilidade, provando que nem sempre as pessoas seguem um processamento estratégico e deliberado no julgamento e tomada de decisão (Tversky & Kahneman, 1983). Subsequentemente, vários estudos (Fong, Krantz, & Nisbett, 1986; Jepson, Krantz, & Nisbett, 1983; Nisbett, Krantz, Jepson, & Kunda, 1983) demonstraram que as mesmas pessoas, em circunstâncias distintas, podiam utilizar dois tipos de processos, ora heurísticas ora modelos normativos (Stanovich & West, 2000; 1999).

Surge assim a caracterização de duas formas qualitativamente diferentes de processamento por autores como Evans (1989; 1996; 2003), Sloman (1996; 2002), (Kahneman, 2003), Stanovich & West (2000; 1998) que, resumidamente, referem por um lado, um processamento rápido e associativo baseado essencialmente em heurísticas e, por outro, um processamento deliberado baseado em normas e regras. Segundo esta perspectiva dualista, reconhecem-se então dois tipos distintos de processos subjacentes ao raciocínio, julgamento e tomada de decisão: um tipo intuitivo, largamente automático e rápido, que actua sem esforço e é difícil de controlar e, um outro mais lento, analítico e baseado em regras.

Para facilitar a compreensão, Stanovich & West (2000) virão a designar esses modos por Sistema 1 (baseado na intuição) e Sistema 2 (mais fortemente baseado em normas e regras).

Thompson (2009) compila a descrição das características e funcionamento, identificando o processamento do tipo 1 como rápido, associativo e automático, largamente inconsciente, relativamente independente da capacidade computacional e com baixa demanda cognitiva e, em contraste, o processamento do tipo 2, como lento e analítico, baseado em regras e de capacidade computacional limitada dada a sua grande demanda cognitiva. Nesta linha, Stanovich (2000; 2004) considera que os processos do tipo 1 dizem respeito a capacidades de raciocínio intuitivo, inatas ou adquiridas através da experiência, descritas como parte integrante de uma mente autónoma enquanto os processos do tipo 2 se referem a um raciocínio analítico mais evoluído, tendencialmente associado a linguagem e regras. Sugere-se ainda que os processos do tipo 1 se relacionam com um sistema mais antigo do ponto de vista de evolução, que resolve os problemas com base em crenças e conhecimento adquirido sendo estes activados com base em princípios associativos de semelhança e contiguidade, operando sem esforço e de forma não-consciente sobre conteúdos e informação concreta ou causal (Kahneman & Frederick, 2002). Em oposição, os processos de tipo 2 fazem parte de um sistema mais recente do ponto de vista evolutivo, suportando o pensamento hipotético e abstracto, executando um processamento sequencial que usa intensivamente a memória de trabalho (Evans, 2003). Sendo um raciocínio baseado em regras, refere-se a processos controlados e lentos cuja utilização é consciente e maioritariamente aplicada a conteúdos e informação neutra, estatística e abstracta (Stanovich & West, 2000).

Embora exaustiva, a distinção das características destes processos não é contudo suficiente para explicar nem as virtudes nem os erros do julgamento humano; para tal, além dessa descrição é necessário compreender a forma como os mesmos interagem no que respeita à produção de respostas aos problemas, julgamentos, escolhas e decisões do quotidiano humano.

Epstein (1994) argumenta a favor da activação e interacção de ambos os sistemas, defendendo que o Sistema 1 está particularmente dotado para lidar com a maioria das necessidades inerentes ao quotidiano humano, sugerindo que apenas quando os sujeitos experienciam algum tipo de conflito, o processamento analítico entra em acção com o objectivo de gerar uma resposta alternativa que se sobreponha e iniba a resposta heurística, o que nem sempre acontece com sucesso.

Distinguindo os mecanismos computacionais subjacentes a cada sistema, Sloman (1996) equiva o Sistema 1 a um processador intuitivo dirigido à codificação e processamento de regularidades estatísticas, frequências e correlações, enquanto equiva o Sistema 2 a um interpretador de regras que funciona de forma consciente sobre representações simbólicas baseadas em proposições e/ou combinações complexas de proposições. Nesta visão, ambos os sistemas são utilizados na procura de uma resposta, sendo computadas respostas que



podem ou não coincidir, ou seja, a relação entre os dois sistemas é descrita como interactiva e o nível de intervenção de cada sistema é considerado como variável de indivíduo para indivíduo, agregando dois grupos distintos de decisores: aqueles movidos pela intuição e por envolvimento emocional, e os outros, que tomam decisão com base na análise racional dos factos.

Evans (1996; 2003) defende que as heurísticas são baseadas em princípios simples e a sua activação depende da exposição do indivíduo a estímulos; operando de forma intuitiva e não-consciente, este sistema desencadeia processos autónomos e não controlados. Ao contrário, os processos analíticos são conscientes o que significa que se referem a um tipo de pensamento deliberado e explícito, dependente de um contexto e que opera sobre representações relevantes usadas na formação de julgamentos e no raciocínio inferencial.

A este respeito também Kahneman & Frederick (2002) assumem que, por norma, o ser humano utiliza o processamento heurístico para gerar respostas e que apenas quando é detectado um conflito se dá a intervenção do sistema analítico com o objectivo de calcular uma resposta alternativa que se sobreponha à resposta heurística intuitiva. Pelo facto de ter capacidade e recursos limitados o Sistema 2 dificilmente pode estar permanentemente activo; por outro lado, as heurísticas reduzem tempo e esforço criando uma agilidade muito relevante no julgamento e tomada de decisão e produzem, na maioria das vezes, respostas satisfatórias. Da conjugação destes factores podem tornar-se mais frequentes as respostas altamente apelativas que, dada a sua natureza intuitiva, podem produzir erros característicos e enviesamentos sistemáticos.

De facto, é precisamente a natureza intuitiva do Sistema 1 que tende a produzir respostas rápidas que não são percebidas como resultando do processamento dos dados dos problemas mas que, em vez disso, parecem estar nos próprios dados do problema, um efeito semelhante ao das ilusões visuais da investigação em percepção (Kahneman, 2003). As ilusões cognitivas são como as ilusões visuais; fáceis de entender e difíceis de eliminar; contudo, apesar de afectarem a performance do indivíduo, não seria possível imaginar a vida humana se para cada decisão do quotidiano fosse necessário avaliar todas as possibilidades e potenciais soluções para um determinado problema. Num único dia um indivíduo decide centenas de vezes pelo que não são viáveis as exigências sistemáticas e demoradas do processo racional de tomada de decisão. A maioria das decisões do quotidiano é feita por julgamentos rápidos, ao invés de seguir um modelo prescritivo demorado e deliberativo.

Portanto, apesar dos seus potenciais prejuízos, os processos heurísticos possuem um carácter adaptativo e sofisticado ainda que dos mesmos decorra um julgamento rápido e espontâneo que, se incorrecto ou enviesado, para ser substituído, exige um julgamento mais organizado e reflexivo. Tais características encontram-se segundo Stanovich & West (1998; 2000; 2008) nos processos do tipo 2, controlados, organizados e deliberados, que seguem

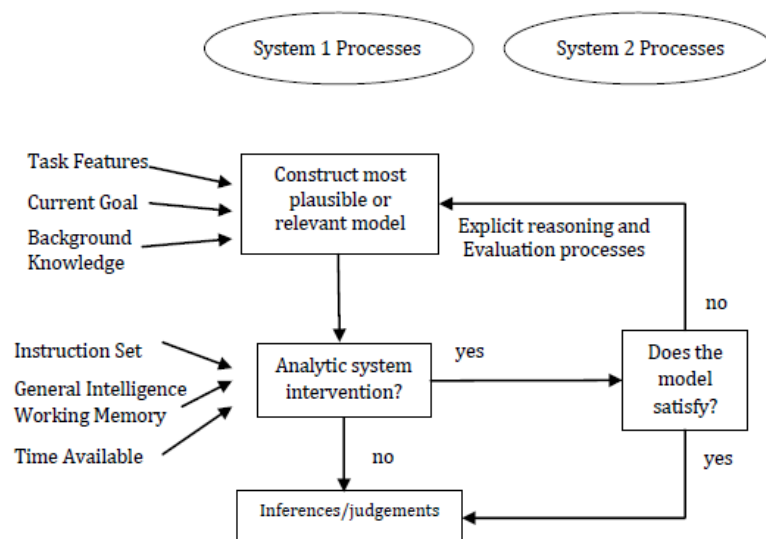
normas, regras, procedimentos e estratégias analíticas que podem aprendidas e utilizadas de modo a substituir as respostas heurísticas.

Nesta visão, sugere-se assim que quando existe conflito entre as respostas fornecidas pelos dois sistemas, a probabilidade da solução gerada através do raciocínio baseado em regras (tipo 2) ser a resposta final do sujeito depende em larga escala da capacidade que o indivíduo possui (ou não) de corrigir e substituir a resposta intuitiva. Esta argumentação atribui aos processos do tipo 2 uma função de monitorização e de controlo sobre as respostas geradas pelos processos do tipo 1, além da própria função de computação de uma resposta alternativa que substituirá a resposta heurística depois da sua inibição (Stanovich, 2009a; Toplak, West, & Stanovich, 2011). Por outro lado, a lógica e representações simbólicas estruturadas utilizadas pelos processos do tipo 2 implica que a deliberação e aplicação de regras se faça de acordo com objectivos individuais; portanto, tal activação estará dependente, além da existência e disponibilidade de recursos, do reconhecimento da sua necessidade bem como da motivação individual. Ainda assim, muitos erros que decorrem da utilização de heurísticas mantêm-se mesmo quando são utilizados incentivos (e.g., dinheiro) para a realização de julgamentos correctos, mostrando que alguns enviesamentos parecem ser sensíveis a variáveis motivacionais e outros não (Camerer & Hogarth, 1999).

Face ao quadro até aqui apresentado, assume particular importância aprofundar este campo de investigação de modo a compreender quais as variáveis que influenciam ou provocam a intervenção do raciocínio analítico baseado em regras, ou seja, como e quando se torna um indivíduo consciente da necessidade de substituir a resposta que intuitivamente surge na sua mente?

A figura 1 mostra o modelo proposto por Evans (2007) segundo o qual um indivíduo forma inicialmente o modelo mental mais plausível ou relevante sendo a resposta aí gerada posteriormente avaliada com base no princípio “satisficing” (Simon, 1957; 1956), ou seja, segundo o princípio “bom o suficiente”. Se dessa avaliação resultar uma resposta que não satisfaz pode ser então desencadeada a intervenção dos processos do tipo 2, sendo posteriormente desenvolvidas e testadas outras hipóteses. Contudo, logo que uma resposta seja considerada “boa o suficiente” são feitas inferências e julgamentos independentemente da mesma ter sido suportada por processos do tipo 1 ou do tipo 2.

Neste modelo, embora a avaliação da resposta dependa de processos analíticos, os mesmos só são accionados se forem previamente “sinalizados”, o que faz mais recentemente sugerir a envolvimento específica de um terceiro tipo de processamento (Evans & Frankish, 2009).



**Figura 1** – O *default-interventionism model* (Evans, 2007)

A investigação em Neurociência permite compreender melhor a instanciação dos processos de raciocínio no cérebro; baseados em conteúdo semântico, activam o hemisfério esquerdo temporal enquanto na sua ausência, activam o sistema parietal (Goel, Buchel, Frith, & Dolan, 2000; Goel & Dolan, 2003). Além da presença ou ausência de conteúdo semântico ser um elemento distintivo no recrutamento de diferentes regiões cerebrais, também está demonstrado que na existência de um conflito com um argumento lógico esse quadro se altera, passando a ser recrutado o córtex pré-frontal (Tsujii & Watanabe, 2009), região identificada como responsável por funções cognitivas chave como atenção, controlo executivo, memória de trabalho e tomada de decisão (Damásio, 2011).

Apesar do processamento automático estar associado ao tronco cerebral e região límbica e o processamento controlado estar associado ao córtex pré-frontal, é altamente improvável que existam subsistemas neuronais específicos para tais distintos processos de raciocínio. Na verdade o que a investigação mostra é que os processos analíticos e controlados, estimulados pela cognição ou pela emoção, tendem a ser invocados conscientemente enquanto os processos automáticos se apresentam como um padrão operativo permanentemente activado no cérebro (para uma revisão, ver Howard, 2012).

Em resumo, a abordagem dualista aqui revista advoga de dois modos diferenciados de cognição que conduzem o julgamento e a tomada de decisão. Caracterizados e tipificados ao longo das últimas décadas por diferentes autores, tais modos são inclusive, na investigação mais recente, mapeados ao nível da activação de mecanismos cerebrais distintos. Ainda

assim, a dualidade de processamento não pode ser confundida com independência e a maioria dos modelos dualistas aqui referidos visa explicar aspectos processuais como forma de compreensão de fenómenos recorrentes de erros e enviesamentos. O processamento analítico é repetidamente associado à procura e produção de respostas correctas; contudo, o facto de um indivíduo procurar dar essas respostas tal não é condição suficiente para que as consiga dar. Por outro lado, o processamento não-analítico, ainda que mais susceptível a erros e enviesamentos, garante na maioria dos casos o rápido acesso a respostas correctas. Portanto, as características que distinguem estes dois modos de processamento não fazem, por si só, um melhor que o outro. Exactamente por isso, entender adequadamente o julgamento e tomada de decisão não se esgota na explicação e compreensão dos processos cognitivos subjacentes. É necessário ir mais além e entender que outras componentes podem distinguir os indivíduos que erram dos que não erram bem como explorar e compreender melhor quais as condições que podem levar (ou não) o ser humano a errar.

## 1.2. RACIONALIDADE, INTELIGÊNCIA E “DISRACIONALIA”

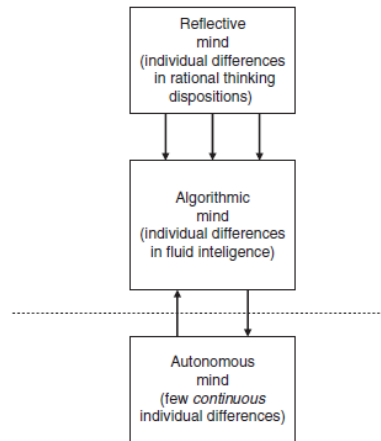
Na abordagem dualista, Stanovich & Evans (2013) concordam que os processos do tipo 2 estão relacionados com o pensamento hipotético e são características únicas no ser humano. Contudo, Stanovich (1998; 2000) distingue duas formas de racionalidade - normativa e evolutiva – definindo a primeira globalmente como a maximização dos objectivos do indivíduo e a segunda, como uma optimização adaptativa. E, mapeando esses dois tipos de racionalidade e os processos do tipo 1 e 2, o autor sugere que são diferenças a nível individual que distinguem as pessoas que conseguem inibir e substituir a resposta intuitiva por uma resposta deliberada de outras que, não o conseguindo fazer, se veem envolvidas em erros e enviesamentos sistemáticos. Mas que diferenças individuais podem ser a base da qual depende a utilização de um ou outro tipo de processos?

Uma hipótese seria que tal estivesse relacionado com limitações ao nível computacional, o que levaria a concluir que apenas pessoas com um determinado nível de inteligência seriam capazes de resolver certos tipos de problemas através da aplicação de modelos normativos (Stanovich & West, 1998). Essa não foi porém a conclusão dos estudos de West, Toplak & Stanovich (2008) cujo objectivo era correlacionar medidas clássicas de inteligência com o desempenho em problemas típicos de julgamento e tomada de decisão.

As correlações entre medidas de QI/inteligência fluída/memória de trabalho e desempenho em problemas inferenciais foram quase sempre baixas, em alguns quase até mesmo inexistentes e, de modo a alcançar um entendimento mais completo dos processos de julgamento, passa-se a sugerir a distinção do constructo “inteligência” do constructo “racionalidade”. Nessa senda é também introduzido o conceito “*disracionalia*” (análogo a dislexia) para explicar o motivo pelo qual indivíduos considerados inteligentes em medidas clássicas de inteligência (testes de QI) erram de igual modo na resposta aos problemas referidos (Stanovich, 2009b). O argumento passa então a ser que, para fornecer respostas correctas suportadas por processos analíticos, é crucial que um indivíduo possua “mindware” capaz de calcular respostas alternativas e ainda que i) seja capaz de detectar a necessidade de substituir a resposta heurística original e, ii) possua capacidades e recursos cognitivos suficientes para suportar operações de dissociação a partir do contexto fornecido automaticamente pelo Sistema 1 dado que o mesmo interfere muitas vezes com a representação abstracta necessária ao processamento do tipo 2.

Se estas condições não existirem, a resposta final mais provável é a heurística.

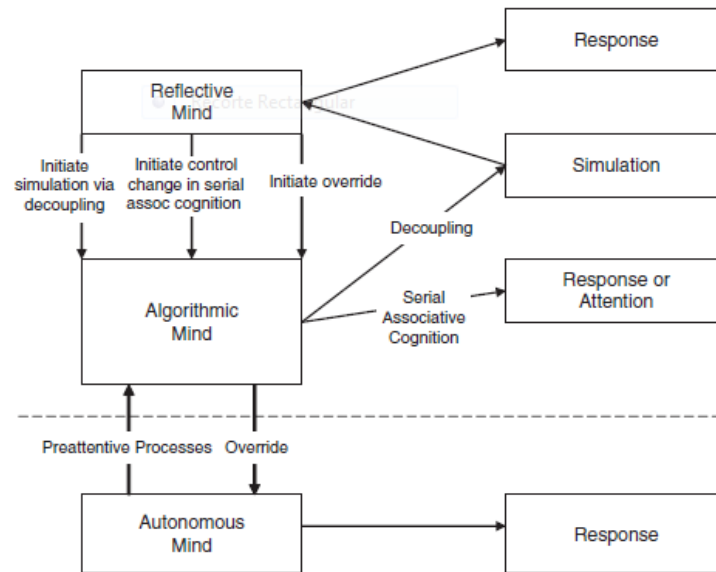
Para uma melhor explicação desta argumentação é sugerido um terceiro tipo de processamento e assim, introduzida a divisão do Sistema 2 em duas sub-estruturas relacionadas: a mente reflexiva e a mente algorítmica. A proposta de uma estrutura tripartida do pensamento humano de Stanovich (2009a) é descrita em seguida:



**Figura 2** – A estrutura tripartida da mente (Stanovich, 2009a)

A **mente** autónoma produz respostas afectivas (e.g., raiva por ser enganado), respostas aprendidas que se tornam automáticas (e.g., condução de um carro), respostas condicionadas (e.g., sentir-se melhor depois de tomar um comprimido mesmo que seja um placebo) e respostas adaptativas que traduzem a evolução humana (e.g., reconhecimento de faces). Como sugere o nome, esta componente opera sem atenção consciente, mas pode ser conscientemente substituída pela mente algorítmica se tal for solicitado pela mente reflexiva. A **mente algorítmica** recebe informações (que podem ou não ser exactas tal como podem ou não ser correctamente classificadas) e funciona segundo um processo consciente e análogo à execução de um programa computacional. A resposta que é gerada é considerada apropriada se atender ao objectivo escolhido através do pensamento reflexivo. O processamento da mente algorítmica é aplicado a situações reais e/ou hipotéticas e é a eficiência do uso da mente algorítmica que é reflectida na pontuação dos testes de QI. A **mente reflexiva** escolhe objectivos e metas, relaciona os mesmos com as crenças existentes, executa testes face a evidências e escolhe a opção ideal para os objectivos definidos, determinando quando se torna necessário o pensamento hipotético para avaliar uma situação e tomar uma decisão. A eficácia da mente reflexiva é reflectida no grau de racionalidade do comportamento de uma pessoa, reflectindo disposições individuais de pensamento que não se correlacionam com a inteligência.

Em suma, a mente reflexiva é apontada como responsável pela detecção das circunstâncias que necessitam de deliberação bem como pelo envio de um sinal que inicia o raciocínio hipotético; a mente algorítmica, da qual depende a inteligência fluída, ao receber tal sinal, inibe a resposta intuitiva e computa, com base em regras, uma solução alternativa à solução heurística, como se mostra em mais detalhe na figura seguinte:



**Figura 3** – Um modelo mais completo da estrutura tripartida da mente (Stanovich, 2009a)

Segundo este modelo, os erros do ser humano seguem uma classificação segundo duas categorias: na primeira, denominada **falhas cognitivas**, incluem-se as falhas da mente reflexiva na activação da mente algorítmica e as falhas da mente algorítmica na substituição da mente autónoma. Numa segunda categoria, denominada **problemas de mindware**, incluem-se os erros que resultam da ausência de conhecimento declarativo que permita computar uma resposta adequada bem como os que resultam de um “mindware” contaminado, onde determinados conteúdos podem funcionar como obstáculos à racionalidade.

Perante a explicação deste modelo a questão que se levanta é portanto, por que erramos? Por que é que o Sistema 2 (onde se englobam a mente reflexiva e mente algorítmica) não é mais eficaz na monitorização do Sistema 1 (mente autónoma)? A resposta a esta questão está, pelo menos numa parte importante, justamente na forma como estes dois tipos de processos interagem e, mais especificamente, nas condições que levam à activação e focagem do tipo 2 no problema de interesse.

Na perspectiva dualista revista nesta tese, o aspecto crucial é que mente reflexiva detecte a necessidade de substituir a resposta heurística originalmente gerada. Além dessa função de monitorização da mente reflexiva, é também indispensável que exista mente algorítmica disponível para computar uma resposta alternativa de modo a resolver o conflito entre a resposta heurística e resposta analítica. Outro aspecto não menos importante é que quer a resolução de conflito quer a computação de uma resposta analítica alternativa são funções suportadas pela mente algorítmica, feitas com base na realização de dissociações cognitivas.

Torna-se portanto indispensável a capacidade de alcançar e separar cópias de representações que são utilizadas nas operações de simulação e raciocínio hipotético. Portanto, não só os processos se iniciam na existência de um modelo mental – atributo geral e estrutural do pensamento, sem o qual não é possível raciocinar – como a própria existência de uma representação abstracta é indispensável ao raciocínio hipotético.

De facto, estudos comportamentais e de neuroimagem convergem na ideia de que as representações providenciadas por processos automáticos e não-conscientes têm uma influência determinante na evocação das respostas comportamentais; de facto, o córtex pré-frontal que detém um papel-chave na tomada de decisão, apenas é recrutado sob deliberação consciente (De Neys, Vartanian, & Goel, 2008; Goel & Dolan, 2003; Goel, Buchel, Frith, & Dolan, 2000; Tsujii & Watanabe, 2009). Todas estas evidências ajudam a perceber como a racionalidade é efectivamente um conceito complexo que vai muito além de capacidade computacional avaliada pelas medidas clássicas de inteligência. Na verdade, como já antes referido, a inteligência, tal como medida pelos testes de QI, não é suficiente para garantir uma decisão racional e o conceito de “disracionalia” abre espaço para a investigação de outras variáveis que não somente aquelas que se concentram nos processos.

O raciocínio, como comumente entendido, refere-se a uma forma de inferência a nível conceptual que produz, conscientemente, uma nova representação mental (ou conclusão) que acomoda a representação das premissas iniciais (Mercier & Sperber, 2011). Portanto, o que muita investigação designa como heurísticas e enviesamentos cognitivos pode ser visto como outro tipo de fenómeno, ligado à disposição básica do ser humano para lidar com o modelo cognitivo mais facilmente construído e que resulta da mente humana favorecer a criação de associações entre “pedaços de informação”. Na perspectiva de que o ser humano constrói um modelo mental subjectivamente coerente, embora potencialmente incompleto e impreciso (Mercier & Sperber, 2011) ganha relevo, no âmbito deste trabalho, analisar mais particularmente o impacto do princípio “bom o suficiente” nos mecanismos inferenciais subjacentes. Tais mecanismos inferenciais são processos não-conscientes e suas conclusões são intuitivas (Johnson-Laird, 2006). Essas conclusões intuitivas são sobre argumentos, ou seja, sobre representações de premissas, pelo que a investigação em compreensão de texto (i.e., a forma como as pessoas representam mentalmente ou formam um modelo mental das narrativas) é naturalmente relevante para os objectivos deste trabalho, como se analisa no capítulo seguinte.



### 1.3. REPRESENTAÇÃO DE PROBLEMAS E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM

Um grande volume da investigação em julgamento e tomada de decisão segue um corpo teórico cujo objectivo é prever *como* as pessoas decidem. A aproximação interdisciplinar da Ciência Cognitiva ao estudo da mente concentra-se contudo na compreensão dos processos cognitivos e do funcionamento dos mecanismos subjacentes à sua implementação. A tomada de decisão é o processo cognitivo segundo o qual um indivíduo escolhe uma de várias opções de modo a responder a uma determinada situação ou tarefa. Assim, na perspectiva que o pensamento humano é melhor compreendido em termos das estruturas representacionais na mente e dos mecanismos computacionais que operam sobre essas estruturas (Thagard, 2005), é fundamental, no âmbito deste trabalho e das hipóteses nele avançadas, abordar a temática da representação mental, do processamento de linguagem e da compreensão de texto.

Anderson (1978; 1983) defende que uma representação mental não é armazenada nem em forma de imagens nem de palavras, mas sim como um conjunto de proposições e, a partir da evocação dessa representação proposicional, o código é recriado com relativa precisão na mente do indivíduo. A Teoria dos Modelos Mentais (Holland, Holyoak, Nisbett, & Thagard, 1989) aborda a mente e a inteligência humana em termos dos processos subjacentes ao comportamento observável, sugerindo que tais modelos são conjuntos de regras relacionadas, activadas simultaneamente e equivalentes a pares condição-acção, em linha com as anteriores propostas de Anderson. Ao invés da perspectiva do raciocínio humano depender de lógica formal, adopta-se a noção dessa dependência decorrer de modelos e representações mentais construídos com base na realidade (percebida ou imaginada) ou na compreensão (de um texto ou discurso) (Johnson-Laird, 1986; Johnson-Laird & Byrne, 2002).

Ou seja, o raciocínio *é feito sobre* representações, parâmetros cognitivos que funcionam na mente como modelos responsáveis por uma configuração cognitiva, relativamente geral e abstracta (Eysenck & Keane, 2000). Como estruturas cognitivas, as representações funcionam como um parâmetro interno de carácter dinâmico, que sofre mudanças e reorganizações quer na sua natureza quer no seu formato, à medida que decorrem os processos em que o sujeito está envolvido (Johnson-Laird, 1986; Eysenck & Keane, 2000). Compreender o raciocínio e tomada de decisão passa portanto por compreender a forma como uma representação se organiza (e reorganiza) dado que a mesma subjaz o decurso de um processo cognitivo (Eysenck & Keane, 2000). Ou seja, é o papel central e unificador da representação que permite ao ser humano fazer inferências, entender fenómenos, decidir e executar (Johnson-Laird, 1983).

Embora a função primária de uma representação se refira ao que é representado, a mesma sofre um desdobramento de primária (cópia mental do mundo percebido) em secundárias (abstracções do que é representado) (Eysenck & Keane, 2000).

Um exemplo ilustrativo: contar as janelas da casa em que vivemos.

O mero exercício demonstra como, para tal, se “percorre” a representação individual da casa em que se vive e que existe na mente de cada pessoa. Porém, se tal representação mental incluir 8 janelas em vez das 10 (supondo esse como o numero correcto), a resposta dada será 8; trata-se assim de uma resposta subjectivamente correcta (porque resulta da contagem correcta do número de janelas existente do modelo mental), mas objectivamente errada. Ou seja, um individuo pode inclusive não se dar conta do seu erro porque o mesmo deriva não da falta de competência aritmética mas sim de uma representação incompleta, que como o exemplo ilustra, é geralmente tácita e não sujeita a testes ou exames detalhados.

No âmbito desta tese é importante compreender a relação entre linguagem e cognição humana, dado que essa relação consubstancia em larga escala a forma como as pessoas conhecem (representam) o mundo, envolvendo os processos mentais (mecanismos cognitivos típicos) do ser humano para entender, julgar e dar sentido. Estes são os processos básicos de compreensão de linguagem pelo que, paralelamente, no interior de um enunciado de uma tarefa ou problema, existe uma sintaxe e uma semântica (Budiu & Anderson, 2004; 2002), de onde resulta que a resolução de um problema também pode ser abordada a partir de uma perspectiva linguística. Portanto, o estudo da compreensão da linguagem é valioso para o entendimento do funcionamento do cérebro e da mente e, a investigação de cariz cognitivo, apresenta evidências que caracterizam distintos níveis e tipos de processamento, contribuindo para distinguir o que é e o que não é automático no processamento humano da linguagem (Hub Faria, 2005).

A investigação dos processos cognitivos da linguagem revela que a sua compreensão possui um carácter interactivo que permite extrair a essência de um enunciado ou discurso e que os estágios iniciais de compreensão são processos não controlados, fortemente sensíveis ao contexto, que no decorrer do processo se adaptam ao ambiente (Kintsch, 1998). Esta noção permite compreender não só dinâmica também dualista do processamento linguístico automático versus controlado bem como o seu papel eminentemente inferencial, onde algumas estratégias frequentes de compreensão são o uso das “pistas” (processo que, partir de premissas, permite alcançar conclusões) e o preenchimento de “lacunas” (processo onde pedaços de informação são preenchidos de forma associativa com conhecimento pré-existente) (Budiu & Anderson, 2002; 2004).

A literatura de compreensão de texto há muito que se preocupa com a forma como o ser humano representa histórias e narrativas e, no âmbito esta investigação, podemos afirmar

que um problema inferencial é uma narrativa que precisa de ser compreendida e representada antes de ser resolvida. A compreensão de um discurso ou enunciado é então, maioritariamente, um processo no qual um indivíduo constrói (e reconstrói) sentido e significado e onde, com base numa representação sintáctica e semântica, “é atribuída uma interpretação logo que possível” (Budiu & Anderson, 2002; 2004), ou seja, “boa o suficiente”. Nesta mesma linha, importa considerar os estudos de Brainerd & Reyna (2004) que demonstram a codificação da informação em dois traços paralelos; de significado geral (*gist*) e de significado literal (*verbatim*); a dependência de traços literais (detalhes, *verbatim*) está relacionada com uma análise minuciosa feita por meio de processos deliberados (tipo 2), enquanto a análise do significado geral (essência, *gist*) está relacionada com processos automáticos (tipo 1). Ora como vimos atrás, a abordagem dualista revista defende que sem a intervenção dos processos deliberados, as inferências são feitas sobre o resultado de um processamento automático e não-consciente; portanto, se a representação resultar de um processamento baseado na extracção do significado geral (Brainerd & Reyna, 2004), então o indivíduo estará de forma automática e não-consciente, a procurar significados e padrões, baseando o julgamento principalmente no significado geral (*gist*) e falhando em detectar o significado providenciado pelos detalhes. Consequentemente, uma representação de premissas baseada no “gist”, interpretada como “boa o suficiente” servirá para formar o julgamento e produzir uma resposta.

Esta resposta pode até estar errada mas, para o indivíduo, estará subjectivamente correcta sem que seja nem detectada nem reconhecida a necessidade de uma deliberação controlada. De facto, evidências de diferentes estudos de neuroimagem sustentam este fenómeno: na compreensão de linguagem, as regiões corticais são recrutadas de forma dinâmica mas apenas quando os indivíduos enfrentam obstáculos ou conflitos, se registam diferenças individuais no padrão de recrutamento neuronal que reflectem então alterações ao nível da atenção consciente e noutros processos cognitivos mais genéricos como seja a selecção/inibição de respostas. (Raposo & Marques, 2013; Prat, Mason, & Adam Just, 2012)

Portanto, a essência de um problema é então a sua interpretação subjectiva (Reyna & Brainerd, 2011) e esta tem na sua base aspectos de natureza distinta que afectam a essência do respectivo significado. Para interpretar, um indivíduo não processa apenas uma entrada linguística mas faz também inferências sobre o que está implicitamente contido no enunciado (Raposo & Marques, 2013). Nesta perspectiva, é possível conceber falhas de substituição dos processos do tipo 1 por processos do tipo 2, mesmo quando o indivíduo possui quer a necessária competência analítica quer a motivação para o seu uso. Ou seja, é possível conceber que a existência de uma representação mental de um problema não seja, *per si*, condição suficiente para garantir um bom desempenho na sua resolução (Reyna & Brainerd, 2011), existindo outros elementos responsáveis pela variância no desempenho. Esta é também a linha da argumentação de Thompson (2009) que aponta o desencadear do processamento analítico (tipo 2) como dependente de um processo metacognitivo que

denomina por “*feeling of rightness (FOR)*”<sup>2</sup> que é processado em paralelo com o conteúdo; ou seja, conteúdos que produzem um elevado “FOR” muito provavelmente não são sujeitos a escrutínio adicional.

Na vida adulta quotidiana, o significado é um aspecto central da cognição e a perspectiva do favorecimento, por defeito, de uma representação mais simples e abstracta baseada no “gist” da informação, está alinhada com o conceito de racionalidade limitada já antes apresentado (Reyna & Brainerd, 2011).

Vejamos, como ilustração desta noção, o primeiro problema do CRT (Frederick, 2005):

*“Um taco e uma bola juntos custam juntos custam 1,10 euros. O taco custa 1 euro mais que a bola. Quanto custa a bola?”*

Identificamos as informações do problema a partir das quais se constrói uma representação (no caso, que o problema se refere a um taco e a uma bola). De seguida, combinamos tais informações, formando um conjunto mais coerente que evidencia as relações essenciais (no caso, que o taco e a bola juntos custam 1,10 euros). Finalmente, fazemos uso da comparação selectiva e escolhemos a alternativa de resposta mais adequada; se o taco custa 1 euro mais do que a bola, então para um custo total de 1,10 cêntimos, à bola corresponde um custo de 5 cêntimos. Na verdade, só esta inferência permite a resposta correcta face às premissas do problema; contudo, nas experiências de Frederick (2005), numa amostra de 3428 participantes cerca de 84% falhou na resposta! A resposta dada foi predominantemente intuitiva – 10 cêntimos.

Este padrão de resultados foi também aquele encontrado nos estudos de West, Toplak & Stanovich (2008); correlacionando medidas clássicas de inteligência com o desempenho em problemas típicos de julgamento e tomada de decisão, foi demonstrado que indivíduos bem classificados em testes de QI erram de igual modo na resposta ao problema referido, sustentando as anteriores experiências de Frederick (2005).

Parece assim que mesmo dispondo de processos deliberados que permitem monitorizar e substituir uma resposta intuitiva, que as características individuais não esgotam a explicação do que distingue os sujeitos que erram dos que não erram. Como vimos acima, nem a existência de informação completa nem a disponibilidade de recursos de computação são suficientes para assegurar uma resposta racional.

Em resumo, a noção da representação ter um impacto específico no julgamento merece ser estudada uma vez que o nível de processamento da informação das premissas de um problema pode, de algum modo, influenciar a forma como o mesmo é desde logo

---

<sup>2</sup> sentimento de exactidão, de adequação ou probidade

representado. Consequentemente pode fazer depender dessa representação o desempenho (positivo ou negativo) do individuo na fase de resolução do problema.

Sendo extensa a lista de fenómenos que podem estar na origem dos erros e enviesamentos do julgamento e tomada de decisão, os argumentos revistos até agora acomodam, pelo menos em parte, a hipótese central avançada; a génese dos erros pode também residir numa representação construída com base no “gist”, processada de forma automática e não-consciente e que apenas capta o significado geral.

#### 1.4. OBJECTIVOS E HIPÓTESES DA INVESTIGAÇÃO

O argumento central da presente investigação é que, em circunstâncias de desempenho típico, um motivo pelo qual os erros e enviesamentos tendem a dominar poderá estar relacionado com a forma abstracta como normalmente representamos a informação. Com efeito, esse elevado grau de abstracção representacional decorre de processos de compreensão altamente sofisticados orientados para a extracção do significado geral ou “gist” da informação (Brainerd & Reyna, 2004). O objectivo do trabalho é assim identificar em que medida a “qualidade” das representações iniciais impacta nos processos cognitivos que agem sobre estas representações.

Nesta linha, admitimos como hipótese central que as pessoas possam errar porque representam “mal” os problemas (i.e., a representação baseia-se no “gist” e segue o princípio “bom o suficiente”, não captando potenciais conflitos que residem nos detalhes da informação apresentada), podendo também errar porque mesmo representando bem os problemas não conseguem inibir a resposta heurística e, simultaneamente, computar uma resposta alternativa deliberada.

Esta perspectiva da extracção do “gist” corresponder a uma representação que não capta o conflito entre intuição e deliberação não está contemplada na abordagem dualista actualmente dominante na investigação em julgamento e tomada de decisão já revista neste trabalho. Tal abordagem converge na descrição de dois modos de processamento distintos, onde é atribuído ao processamento deliberado um importante papel de monitorização do desempenho, sendo esse o responsável por detectar as respostas que conduzem a erros e enviesamentos bem como por produzir, em substituição, uma resposta deliberativa mais adequada.

Nesta linha de investigação dualista, Toplak, West, & Stanovich (2011) argumentam que o teste de reflexão cognitiva (CRT) de Frederick (2005) capta a essência da interacção entre os modos de processamento intuitivo e deliberado. Para exemplificar retomemos o primeiro problema do CRT já antes apresentado:

*“Um taco e uma bola juntos custam 1,10 euros. O taco custa 1 euro mais que a bola. Quanto custa a bola?”*. A resposta que intuitiva e automaticamente surge na mente é “10 cêntimos” mas está contudo incorrecta. A resposta correcta é “5 cêntimos” mas para chegar a essa resposta é exigido um raciocínio deliberado, ou seja, um nível de computação que vai mais além da intuição inicial.

Na verdade, na presente investigação sugerimos que requer também que toda a informação das premissas seja levada em consideração na representação do problema.

Mais especificamente, é necessário atender ao detalhe *“custa (...) mais que (...)”* da segunda premissa, que efectivamente é o que faz com que a resposta intuitiva (10 cêntimos) seja a incorrecta e a resposta deliberada (5 cêntimos) seja a correcta. Voltemos ao exemplo; se a resposta correcta fosse *“10 cêntimos”*, uma vez que o taco custa *“...1 euro mais que...”*, ao taco corresponderia o valor de 1,10 euros pelo que o preço do taco e da bola juntos seria de 1,20 e não 1,10 euros.

Exemplificamos o argumento representacional avançado através duma versão próxima do problema anterior: *“Um taco e uma bola juntos custam 1,10 euros. O taco custa 1 euro. Quanto custa a bola?”*. Nesta versão a resposta intuitiva (10 cêntimos) é a correcta.

A comparação das duas versões mostra que se na versão original não se captar e representar o detalhe da segunda premissa ou, seja, se o problema for mal representado (i.e., se a segunda premissa for processada como *“a bola custa 1 euro”* e não como *“a bola custa 1 euro mais”*), a resposta intuitiva (10 cêntimos) estará subjectivamente correcta, não sendo detectado nenhum conflito entre intuição e deliberação. Nesta hipótese, somente uma representação precisa e detalhada na fase de compreensão do problema irá prevenir a ocorrência de erros; ou seja, também na primeira versão, um raciocínio deliberado feito sobre premissas incorrectas gerará de igual modo uma resposta errada.

A hipótese central deste trabalho é consistente com a conceptualização do julgamento como um processo que envolve dois passos; num primeiro passo dá-se a compreensão do problema e, num segundo, o julgamento é feito de acordo com a interpretação do problema (Margolis, 1990). Assim, as respostas incorrectas podem resultar de problemas em qualquer um dos passos.

Portanto, no caso do CRT, as respostas incorrectas podem resultar de representações que permitem a compreensão dos problemas a um nível tão abstracto quanto possível mas que por isso mesmo, falha na detecção do conflito que reside nos detalhes. Por outro lado, quando o modo de processamento deliberado não tem capacidade suficiente para inibir uma resposta intuitiva altamente apelativa enquanto computa uma resposta alternativa baseada em regras, os erros vão ocorrer mesmo na presença de representações dos problemas suficientemente específicas e detalhadas.

Sobre a primeira fonte de erro acima referida, existe um interessante paralelismo entre o CRT e as ilusões semânticas; ambos os casos podem ser vistos como ilustrações de “erros de compreensão” que podem resultar justamente da extracção do “gist” da informação (Budiu & Anderson, 2002) e da consequente incapacidade de reconhecer uma incorrecção ou inconsistência. No caso das ilusões semânticas estas parecem ocorrer quando o elemento falso está semanticamente tão ou mais relacionado com o tema central da frase como o elemento verdadeiro (Erickson & Mattson, 1981).

No exemplo já antes utilizado, ao perguntar *“Quantos animais de cada espécie Moisés levou na arca?”*, a maioria dos sujeitos responde *“dois”*, porque falha em reparar que foi Noé e não de Moisés a figura bíblica que salvou os animais do dilúvio. Porém, ao perguntar *“Quem levou os animais na arca?”* os mesmos sujeitos respondem Noé e não Moisés, o que mostra que tais ilusões não resultam da falta de conhecimento mas sim de uma representação semântica abstracta que capta o *“gist”* mas deixa passar os aspectos específicos cruciais que detectam o erro ou conflito. Ou seja, as ilusões ocorrem porque as representações que são computadas são superficiais e incompletas, segundo o conceito *“good-enough representations”* (Ferreira, Bailey, & Ferraro, 2002a).

A segunda fonte de erro na resolução dos problemas CRT relaciona-se com a já referida dificuldade de inibir uma resposta intuitiva altamente apelativa enquanto se computa uma resposta baseada em regras. Neste caso, os erros e enviesamentos decorrem directamente da (falta de capacidade da) mente algorítmica, parecendo assim existir um denominador comum com os erros encontrados em problemas de raciocínio silogístico em que apesar da existência de instruções explícitas para ignorar conhecimentos prévios e seguir estritamente um raciocínio lógico-dedutivo com base nas premissas dadas no silogismo, muitas vezes os participantes revelam-se incapazes de inibir crenças e conhecimento activados pelo contexto do silogismo, mas não aplicáveis na sua resolução, registando-se *“contaminação”* do raciocínio lógico pelo conhecimento geral que o sujeito possui (Baron, 2007).

Assim e com base neste enquadramento, sugere-se a hipótese de as ilusões semânticas e os silogismos captarem aspectos complementares do CRT, designadamente que as ilusões semânticas captam um problema representacional (partilhando com o CRT uma fonte de erro ligada à forma abstracta de representação da informação) e os silogismos captam o funcionamento do sistema 2 (partilhando com o CRT uma fonte de erro ligada à dificuldade de inibição de uma resposta altamente apelativa). Em suma, o CRT e as ilusões semânticas (IS) bem como o CRT e os silogismos (SIL) partilham fontes de variabilidade comum, devendo portanto estar positivamente correlacionados mas tal não deve acontecer entre ilusões semânticas e silogismos, pelo que não se espera correlação entre esses dois instrumentos.

Contudo, o CRT, ao ser normalmente apresentado sem instruções específicas, poderá estar a medir o desempenho típico humano. Neste sentido pode não revelar todo o potencial humano tal como acontece em condições em que as pessoas são avisadas que se trata de um teste de capacidade intelectual e que portanto devem desempenhar ao seu melhor nível (desempenho óptimo). É possível que, os indivíduos que possuem maior capacidade intelectual mas que em condições de desempenho típico não se apercebam que a qualidade do seu desempenho depende de tal capacidade, passem a fazer mais uso dela em condições de desempenho óptimo.



Na linguagem de Stanovich (2009a) poderia dizer-se que quando a activação da mente algorítmica passa para o controlo do ambiente, devem desaparecer as diferenças de desempenho devidas à mente reflexiva. Na nossa perspectiva tais diferenças só desapareceriam se as condições de desempenho óptimo levassem a uma representação adequada dos problemas. A mera realização da necessidade de usar as capacidades da mente algorítmica não levará a melhor desempenho se esta actuar sobre representações dos problemas que, à priori, não captam o conflito entre intuição e deliberação.

Contudo, de acordo com a nossa perspectiva, instruções de desempenho óptimo deverão aumentar a correlação entre CRT e silogismos mas fazer diminuir a correlação entre CRT e ilusões semânticas, enquanto que instruções de desempenho típico deverão aumentar a correlação entre CRT e ilusões semânticas mas fazer diminuir a correlação entre CRT e silogismos. Nesta linha, a presente investigação procurará avaliar se um contexto de instruções precisas para optimização do desempenho na resolução de problemas, em que os sujeitos recebem um apelo à deliberação e à inibição de respostas intuitivas, influencia a obtenção de melhores resultados finais na resolução do CRT. Ou seja, se a utilização de instruções de optimização do desempenho no CRT afectam, no sentido esperado, o padrão de correlações entre o desempenho nesse teste e o desempenho em tarefas de resposta a silogismos e numa tarefa de avaliação de afirmações que envolve ilusões semânticas.

Por fim, para testar directamente a hipótese avançada de os erros em problemas inferenciais como os usados no CRT, silogismos etc., terem a sua origem numa representação dos problemas que não capta o conflito inerente entre uma resposta intuitiva e uma resposta deliberada, faz-se uso na presente investigação de uma tarefa de detecção de mudanças (Sturt, Sanford, Stewart, & Dawydiak, 2004), em que o mesmo conjunto de problemas é apresentado duas vezes. Primeiro na sua versão original e, num segundo momento, com os respectivos enunciados a sofrerem ou mudanças triviais (que não alteram o conflito entre intuição e deliberação) ou mudanças críticas (que fazem desaparecer o conflito entre intuição e deliberação) ou sem mudanças. Espera-se que os sujeitos que mais acertam na resolução dos problemas sejam os mais capazes de detectar as mudanças críticas, que afectam a estrutura representacional dos problemas. Na medida em que a detecção das mudanças críticas sinaliza uma representação adequada dos problemas (Sanford, Sanford, Molle, & Emmott, 2006), espera-se que esta detecção seja feita com maior sucesso pelos sujeitos que dão as respostas correctas quando comparados com os que erram na resolução dos problemas. Espera-se ainda que este efeito seja específico, ou seja, que ocorra para as mudanças críticas mas não para as mudanças triviais ou não mudanças.

## 2. MÉTODO

### 2.1. PARTICIPANTES

Um total 119 sujeitos (19 do género masculino, 100 do género feminino), com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos (média= 18,63; DP = 3,75), todos alunos recrutados na Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa. A participação foi voluntária e correspondeu a um crédito académico no 1º ano do Curso de Mestrado Integrado de Psicologia.

### 2.2. PLANO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental consistiu num design de 3 Tipos de Problemas (CRT, Silogismo<sup>3</sup>, Base-Rate<sup>4</sup>) x 2 Tipos de Instruções (Desempenho Típico, Desempenho Óptimo) x 3 Ordem de Resposta (SIL>BR>CRT; BR>CRT> SIL; CRT>SIL>BR) x 3 Tipos de Mudanças (mudança crítica, mudança trivial, não-mudança). A manipulação das instruções e ordem de resposta foi feita interparticipantes; a manipulação dos tipos de problemas e tipo de mudança foi feita intraparticipantes.

Na primeira tarefa, as variáveis dependentes foram, na fase de resolução de problemas, a proporção de respostas certas e de respostas erradas (intuitivas e não-intuitivas) e a proporção de respostas certas na fase de detecção de mudanças.

Na segunda tarefa, a variável dependente foi a proporção de respostas erradas relativamente às frases que envolviam ilusões semânticas.

### 2.3. PROCEDIMENTO

As sessões foram conduzidas em laboratório tendo um máximo de 12 participantes por sessão. No início da sessão foram fornecidas informações gerais sobre regras de conduta e consentimento informado. Todas as restantes informações e materiais foram apresentadas em computador através do software Qualtrics. Cada participante respondeu aos problemas utilizando apenas o teclado sem qualquer acesso a lápis ou papel de rascunho.

---

<sup>3</sup> SIL

<sup>4</sup> BR

Num primeiro bloco de tarefa, os participantes realizaram um conjunto de julgamentos e escolhas face a problemas inferenciais simples envolvendo questões passíveis de surgir no seu quotidiano. Foi incluído um problema CRT, um silogismo e um problema de *base-rates*. O problema CRT usado foi uma versão idêntica ao primeiro dos três problemas originais propostos por Frederick (2005). O silogismo utilizado foi equivalente aos propostos por Evans, Barston e Pollard (1983), tendo os participantes que assinalar se a conclusão derivava logicamente das premissas; as premissas dadas deviam ser tomadas como verdadeiras e estavam em conflito com o conhecimento de senso comum. O problema de *base-rates* foi uma versão similar à proposta de Tversky e Kahneman (1973), tendo os participantes que decidir entre duas escolhas opostas, uma favorecida pelas probabilidades indicadas no próprio problema e outra, favorecida pela informação categorial fornecida sobre o alvo do problema.

As instruções da tarefa variaram consoante a condição dos sujeitos; o grupo subordinado à condição de desempenho típico recebeu instruções simples que pediam a resolução dos problemas enquanto na condição de desempenho óptimo, as instruções indicavam que os problemas se referiam a um teste de aptidão intelectual, devendo portanto ser respondidos de forma ponderada e racional de modo a evitar respostas óbvias e precipitadas, ou seja, instruções contendo um claro apelo à reflexão e deliberação.

Na fase de resolução os problemas foram apresentados numa das seguintes ordens: SIL>BR>CRT; BR>CRT>SIL; ou CRT>SIL>BR.

Terminada a fase de resolução, os participantes foram informados que iriam ver novamente os mesmos problemas ou versões ligeiramente diferentes, sendo esclarecido que todos os enunciados sofreriam alterações ao nível da formatação (i.e., tipo de letra, espaçamento entre parágrafos, posicionamento do texto)., À parte dessas modificações, foi informado que alguns problemas iriam também apresentar mudanças no próprio enunciado, sendo então a tarefa justamente indicar, para cada problema, se o mesmo era igual ou diferente da versão anteriormente apresentada. Caso fossem detectadas mudanças, era apresentado um campo de texto para ser descrita a mudança detectada. A presença ou ausência de mudanças foi aleatória e, conforme o caso, os problemas foram apresentados exactamente na versão anterior ou em versões distintas. Foram utilizados três tipos de mudança; mudanças críticas (mudanças que fazem desaparecer o conflito entre resposta intuitiva e resposta deliberativa), mudanças triviais (relativas a modificações semanticamente superficiais que não alteram a estrutura de conflito) e não-mudanças.

De modo a controlar efeitos de memória no desempenho, a ordem de apresentação dos problemas foi inversa relativamente à fase de resolução dos problemas. Foram portanto utilizadas três ordens de acordo com a estrutura seguinte; i) para a ordem de resolução SIL>BR>CRT, a ordem de detecção foi CRT>BR>SIL; ii) para a ordem de resolução BR>CRT>SIL, a ordem de detecção foi SIL>CRT>BR; e, iii) para a ordem de resolução

CRT>SIL>BR, a ordem de detecção foi BR>SIL>CRT. Em cada uma destas ordens, cada um dos problemas podia apresentar um de três tipos de mudança, ou seja, tomando como exemplo a ordem-espelho BR>SIL>CRT, as possibilidades eram i) BRmc<sup>5</sup>> SILnm<sup>6</sup>> CRTmt<sup>7</sup>, ii) BRmt > SILmc> CRTnm ou, iii) BRnm > SILmt > CRTmc.

Concluída a fase de detecção, foi apresentada aos participantes uma segunda tarefa, alegadamente com o objectivo de pré-testar um conjunto de 8 afirmações, referido como um teste de compreensão verbal. Os participantes deviam indicar cada afirmação como "verdadeira" ou "falsa". Cinco das frases eram ilusões semânticas (e.g., *"Quantos animais de cada espécie levou Moisés na arca?"*) e as restantes 3 eram modificações de ilusões semânticas de forma a fazer coincidir o contexto semântico produzido pela frase com a resposta correcta (e.g., *"Quantos animais de cada espécie levou Noé na arca?"*). O objectivo era detectar respostas não baseadas na análise de consistência das frases mas sim numa estratégia metacognitiva de inversão da resposta: sempre que o participante acha que a frase é verdadeira responde "falsa" porque suspeita que as frases têm "truque". A sequência de apresentação das afirmações foi aleatória.

Quando esta tarefa terminou, foi agradecida a participação com a indicação dos dados do estudo serem tratados de forma anónima e as respostas analisadas de forma agregada, sigilosa e confidencial.

As instruções utilizadas encontram-se detalhadas no Anexo II e os exemplares dos materiais utilizados no Anexo 3.

---

<sup>5</sup> mc = mudança crítica

<sup>6</sup> nm = não-mudança

<sup>7</sup> mt = mudança trivial

### 3. RESULTADOS

Da resolução do problema CRT resultaram 18 respostas correctas (15%) e 101 respostas incorrectas (85%); das respostas erradas, 92 respostas (91%) são respostas erradas intuitivas como mostra a Tabela 1. Apesar de se ter usado apenas um dos três problemas do CRT, estes resultados estão alinhados com os resultados reportados por Frederick (2005), onde numa amostra de 3428 participantes cerca de 84% falhou nas três respostas aos problemas CRT, sendo as respostas erradas dominantemente intuitivas. Esta semelhança de padrão de respostas sugere que o problema CRT usado (tipicamente considerado o mais representativo do CRT) capta relativamente bem a tendência de resposta geral obtida pelo CRT total.

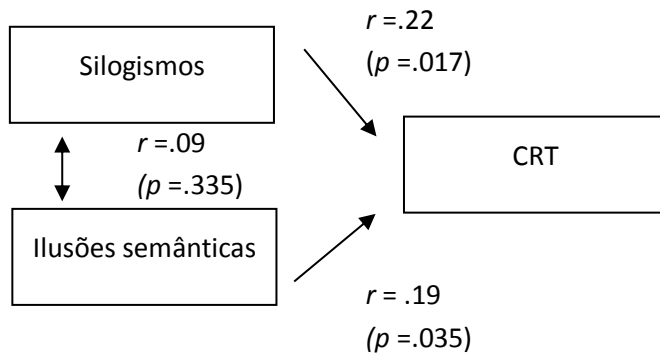
**Tabela 1** – Resultados na fase de resolução do problema

Condição	Resposta certa	Resposta errada	Resposta errada intuitiva <sup>8</sup>
Desempenho Típico (N=67)	16% (11)	84% (56)	100% (56)
Desempenho Ótimo (N=52)	13% (7)	87% (45)	80% (36)
Total (N= 119)	15% (18)	85% (101)	91% (92)

O presente estudo propunha que as ilusões semânticas e os silogismos captam aspectos complementares do CRT, designadamente que as ilusões semânticas captam o funcionamento da mente reflexiva e que os silogismos captam o funcionamento da mente algorítmica. Nesta linha, surge a hipótese do desempenho em ilusões semânticas e silogismos predizer, de forma independente, o desempenho no CRT.

Uma regressão linear tendo o desempenho nos problemas de silogismos e nas ilusões semânticas como preditores independentes e o desempenho no CRT como critério sustenta esta hipótese; em particular, ambos os preditores são estatisticamente significativos verificando-se para silogismos  $\beta=.216$ ;  $t(116)=2.43$ ;  $p<.016$  e, para ilusões semânticas  $\beta=.189$ ;  $t(116)=2.13$ ;  $p<.035$ . Os resultados mostram que silogismos e ilusões semânticas partilham fontes de variabilidade comum com o CRT mas não entre si, como mostram as correlações parciais apresentadas na Figura 4.

<sup>8</sup> Idem a erros intuitivos. Os valores apresentados nesta coluna são um subconjunto da 2ª coluna, mostrando do total das respostas erradas quantas correspondem a erros intuitivos.



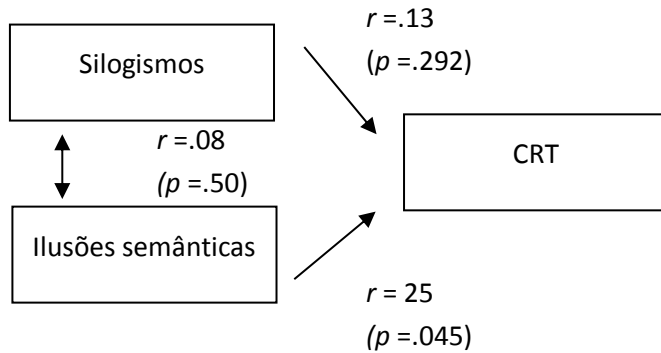
**Figura 4** - Correlações parciais para amostra global (dados agregados)

De notar que embora significativas as correlações não são muito elevadas revelando que existe variabilidade nas respostas ao problema CRT que não é explicada pela hipótese avançada.

Como corolário, esta hipótese apontava para que em condições em que sujeitos sabem que devem desempenhar ao seu melhor nível (i.e., condições de desempenho ótimo), estes deveriam conseguir melhorar o seu desempenho. Os resultados comparativos entre sujeitos sob instruções de desempenho típico e sujeitos sob instruções de desempenho ótimo, apresentados na Tabela 1, não sustentam à partida essa possibilidade. No entanto, como mostra essa mesma tabela, a percentagem de erros não-intuitivos aumenta em 20% na condição de desempenho ótimo por oposição à condição de desempenho típico (0%). De acordo com Frederick (2005) este aumento sugere que a mente reflexiva foi, nestes casos, capaz de sinalizar a necessidade de inibir a resposta intuitiva e que a mente algorítmica, embora tenha procedido a essa inibição, não foi contudo capaz de computar a resposta correcta acabando por dar outra resposta incorrecta (que não a intuitiva). Neste sentido, apesar de não haver diferenças significativas na percentagem de respostas certas ou de respostas erradas entre as condições de desempenho ótimo e desempenho típico, os dados referentes aos erros intuitivos sugerem que a manipulação de desempenho ótimo usada neste estudo funcionou no sentido esperado, ao se verificar que diminuiu a percentagem de respostas intuitivas.

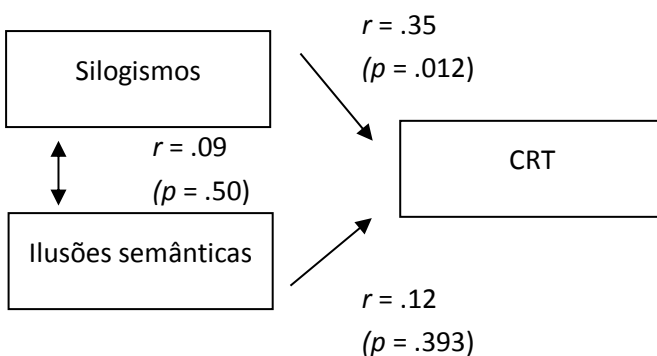
Outra hipótese deste trabalho é que o desempenho típico fortaleça a correlação entre CRT e ilusões semânticas e enfraqueça a correlação entre CRT e silogismos. Analisando o grupo de desempenho típico e novamente recorrendo a uma regressão linear que considera o desempenho nos problemas de silogismos e nas ilusões semânticas como preditores independentes e o desempenho no CRT como critério, os resultados sustentam esta hipótese. Mais concretamente, silogismos com  $\beta=.127$ ;  $t(116)=1.06$ ;  $p=.292$  e, ilusões

semânticas com  $\beta=.246$ ;  $t(116)=2.04$ ;  $p=.045$ ). As correlações parciais indicadas na Figura 5 demonstram, de igual modo, o aumento da correlação entre CRT e ilusões semânticas e a diminuição da correlação entre CRT e silogismos.



**Figura 5** - Correlações parciais, condição de desempenho típico

Em contraste, como na outra hipótese avançada, condições de desempenho óptimo deveriam conduzir a um padrão inverso, isto é, acentuar a correlação entre CRT e silogismos e levar ao desaparecimento tendencial da correlação entre CRT e ilusões semânticas. Os resultados obtidos também sustentam essa hipótese; o mesmo tipo de regressão linear para o grupo de desempenho óptimo revela para silogismos  $\beta=.349$ ;  $t(116)=2.6$ ;  $p=.012$  e, para ilusões semânticas  $\beta=.090$ ;  $t(116)=.67$ ;  $p=.50$ . As correlações parciais sustentam de igual modo o padrão sugerido, como se pode verificar na Figura 6.



**Figura 6** - Correlações parciais, condição de desempenho óptimo

Na perspectiva da presente investigação, o facto de a maioria dos participantes dar respostas intuitivas (i.e. respostas erradas) apoia a possibilidade de a representação dos problemas apresentados captar, na maioria dos casos, o significado geral (“gist”) mas não

captar a componente de conflito entre intuição e deliberação, componente que implica uma representação dos detalhes das premissas dos problemas.

Ora, se uma parte substancial dos erros estiverem ligados a aspectos representacionais, então os participantes com mais falhas na detecção de mudanças críticas devem ser os que mais erram. Em contraste, os participantes que representam correctamente os problemas têm maior possibilidade de acertar na sua resolução porque representam correctamente os aspectos que introduzem conflito entre uma resposta intuitiva e deliberada. Se assim for, os participantes que detectam mudanças críticas no enunciado (ou seja, o tipo de mudanças que remove esse conflito) deverão ser os que mais acertam na fase de resolução. Uma vez mais, esta predição é específica para mudanças críticas, não se esperando diferenças na detecção de mudanças triviais ou não-mudanças em função do desempenho.

Para um teste rigoroso desta hipótese analisaram-se os resultados na fase de detecção de mudanças versus o desempenho na fase de resolução, como descritos na Tabela 2. Tal análise revela que os participantes que com maior frequência detectam a introdução de mudanças críticas no enunciado (i.e., o tipo de mudança que altera a estrutura representacional dos problemas) são os que mais frequentemente respondem correctamente na fase de resolução ( $\chi^2=5.27$ ;  $p=.022$ , como indicado em detalhe na Tabela 7 do Anexo 1).

**Tabela 2** - Desempenho na resolução versus detecção de mudança

		Detecção de Mudança Crítica	Detecção de Mudança Trivial	Detecção de Não-Mudança
Resposta na fase de resolução	Errada	68,4% (65)	83,6% (72)	75,8% (69)
	Certa	91,7% (22)	87,9% (29)	75,0% (21)

Importa referir que os resultados obtidos rejeitam a hipótese dos participantes que erram na resolução serem, ainda assim, capazes de identificar a introdução de mudanças no enunciado. Não é esse o caso; de facto embora o grupo de participantes que erra na resolução (68,4%) indicar que detecta mudanças críticas no enunciado, essa frequência é substancialmente mais baixa do que a do grupo de participantes que acerta na resposta (91,7%). Além disso, do total desses participantes, mais de 50% assinalou mudanças que na realidade não foram introduzidas no enunciado, ou seja, são falsas-deteções. Assim, e refazendo a análise acima de modo a considerar apenas deteções correctas e excluindo



falsas-deteccões, os resultados sustentam mais uma vez as hipóteses avançadas neste estudo.

**Tabela 3** - Desempenho na resolução versus detecção de mudança (apenas detecções correctas)

		Detecção de Mudança Crítica	Detecção de Mudança Trivial ou Não -Mudança
Resposta na fase de resolução	Errada	45,6% (36)	72,6% (61)
	Certa	72,2% (13)	76,7% (23)

Como mostram os resultados da Tabela 3, no caso de mudanças triviais ou não-mudanças, não existem diferenças significativas quando se comparam os participantes que erram com os acertam na fase de resolução (ambos  $\chi^2 < 1$ ). Ou seja, a frequência de detecção correcta de mudança do tipo trivial ou do tipo não-mudança é indiferente face ao desempenho dos participantes na fase de resolução. Estes resultados são o teste mais forte da hipótese apresentada, mostrando que quaisquer diferenças na fase de detecção de mudança se deve à forma como o problema é inicialmente representado.

Uma vez que a ordem dos problemas na fase de detecção foi ordem-espelho face às três ordens possíveis na fase de resolução, foi analisado o impacto da posição do problema entre as duas fases. Recordando as opções resultantes do delineamento experimental: i) o problema apresentado na 1ª posição na fase de resolução era apresentado na 3ª posição na fase de detecção, ii) o problema apresentado na 2ª posição na fase de resolução era apresentado na 2ª posição na fase de detecção e, iii) o problema apresentado na 3ª posição na fase de resolução era apresentado na 1ª posição na fase de detecção. Assim, para cada tipo de mudança (crítica, trivial ou não-mudança) foi efectuada uma regressão logística binária, tendo como variável dependente o desempenho na resolução do problema e, como variáveis independentes, a detecção de mudança e a posição do problema.

Considerando a totalidade das respostas na fase de detecção, somente a detecção de mudanças críticas se revelou um preditor do desempenho ( $\beta = 1.602$ ;  $\chi^2(1) = 4.305$ ;  $p = .038$ ), não havendo impacto da variável posição do problema ( $\beta = .247$ ;  $\chi^2(1) = .757$ ,  $p = .384$ ). Para os restantes tipos de mudança (trivial ou não-mudança), nenhuma das variáveis independentes se revelou preditora do desempenho ( $\beta s < .353$ ,  $p s > .56$ ). Novamente refazendo esta análise de modo a incluir apenas as detecções correctas (i.e., eliminando falsas-deteccões), os resultados mostram o mesmo padrão que revela que apenas a detecção de mudança crítica é um preditor do desempenho ( $\beta = .571$ ;  $\chi^2(1) = 3.933$ ;  $p = .048$ ).

Constata-se assim que o desempenho na resolução de problemas, independentemente da posição do problema na bateria, ocorre como função da capacidade de detecção de

mudanças críticas. Na medida em que a detecção de mudanças críticas sinaliza uma representação adequada dos problemas (Sanford, Sanford, Molle, & Emmott, 2006), os resultados obtidos apontam claramente para questões ligadas a aspectos representacionais e não só para limitações da mente algorítmica.

#### 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A presente investigação testou a proposta de os erros e enviesamentos em problemas clássicos da literatura de julgamento e tomada de decisão, poderem, em certos casos, derivar de uma “representação boa o suficiente” (Ferreira, Bailey, & Ferraro, 2002a; 2002b; Budiu & Anderson, 2002; 2004), baseada no significado geral (“gist”) do problema que, por isso mesmo, pode não incluir toda a informação crucial para a produção de uma resposta correcta. Consequentemente, nessas circunstâncias, os mecanismos inferenciais do ser humano ocorrem sobre argumentos errados, difusos ou incompletos. Não são portanto as inferências que estão erradas mas sim a estrutura representacional que subjaz as mesmas que está incompleta ou errada. Neste caso, mesmo dispondo de processos analíticos que monitorizam a qualidade das respostas produzidas, tal não é suficiente para impedir o ser humano de errar. Perante erros, inexactidões ou omissões na base representacional, mesmos os indivíduos dotados de capacidade computacional e capazes de aplicar regras analíticas e normativas irão igualmente falhar na resposta.

Esta hipótese ficou evidenciada ao ser utilizado o paradigma de detecção de mudanças através do qual três problemas distintos (CRT, silogismos e “base-rates”) foram apresentados duas vezes aos mesmos participantes; primeiro na sua versão original e, num segundo momento, com os respectivos enunciados a sofrerem ou mudanças triviais (irrelevantes para a estrutura representacional do problema) ou mudanças críticas (relevantes para a estrutura representacional). A detecção de mudanças críticas sinaliza uma representação adequada dos problemas (Sanford, Sanford, Molle, & Emmott, 2006); o racional do método é que se os participantes não forem capazes de detectar a diferença entre as duas versões do mesmo problema, então é porque a informação modificada da primeira para a segunda versão ou não foi processada ou foi processada de forma difusa, não tendo sido integrada na representação do problema.

Os resultados obtidos nos estudos conduzidos mostram que os participantes que resolvem correctamente os problemas foram aqueles que com maior frequência detectaram a introdução de mudanças críticas nos respectivos enunciados. Este efeito foi específico, ocorrendo apenas para mudanças críticas, ou seja, apenas para o tipo de mudança que altera a estrutura representacional dos problemas, não tendo sido verificado para os restantes tipos de mudança (trivial ou não-mudança). Conclui-se assim que apenas a detecção de mudanças críticas (entre versões distintas do mesmo problema) se revela como preditor do desempenho. Este é o teste mais forte da hipótese avançada; de facto, a detecção de mudanças críticas, que sinaliza uma representação adequada de um problema, é a única variável preditora do desempenho do indivíduo.

Com este trabalho, sai assim sustentada a argumentação da perspectiva linguística na representação de tarefas e de problemas. Os resultados obtidos sublinham o impacto dos aspectos que derivam da compreensão de linguagem nos mecanismos cognitivos típicos do ser humano; de facto, são os participantes mais capazes de detectar a introdução de mudanças críticas (que alteram a estrutura representacional dos problemas) aqueles que melhor nível de desempenho apresentam na fase de resolução desses problemas. Por outras palavras, os participantes com melhor desempenho são aqueles que representam correctamente os problemas. Em oposição, os participantes que erram na resolução revelam, em larga escala, incapacidade de detectar a introdução de mudanças no enunciado, independentemente do tipo de mudança.

Segundo a abordagem dualista revista neste trabalho, a lenta e tardia intervenção dos processos deliberativos (tipo 2) está dependente do indivíduo reconhecer a necessidade dessa intervenção. Perante os resultados obtidos na presente investigação, é possível afirmar que se a representação inicial do problema for errada, difusa ou incompleta, o indivíduo não será capaz de reconhecer essa necessidade. Efectivamente, quando para um indivíduo a representação que subjaz a sua resposta se apresenta subjectivamente correcta, não parece haver forma de sinalizar a necessidade de intervenção dos processos analíticos.

Na mesma linha dessa abordagem dualista e segundo Frederick (2005), o desempenho no CRT tem por base o princípio *default-interventionism*; quando um indivíduo tenta resolver os respectivos itens, os processos do tipo 1 geram uma resposta rápida e intuitiva, altamente apelativa, cabendo aos processos do tipo 2 a monitorização dessa resposta e a sua substituição, quando e se necessário. Estudos de Toplak et al. (2011) visaram analisar o CRT como preditor do desempenho em tarefas típicas da literatura de heurísticas e enviesamentos, uma vez que para garantir respostas correctas nesse instrumento, é necessária capacidade de inibição da resposta altamente apelativa bem como capacidade cognitiva para calcular uma resposta alternativa correcta. Essa investigação mostrou que o CRT é um preditor de desempenho numa ampla amostra de tarefas da literatura de heurísticas e vieses apresentando contudo baixas correlações com medidas de capacidade cognitiva, disposições de pensamento e funções executivas.

Assim e com vista a compreender melhor os mecanismos inerentes ao CRT, esta tese avançou a hipótese desse instrumento partilhar fontes comuns de variabilidade de respostas com ilusões semânticas e com silogismos. Os resultados obtidos estão em linha com essa expectativa; as ilusões semânticas captam o funcionamento da mente reflexiva como demonstra a correlação positiva entre CRT e ilusões semânticas, revelando uma fonte de erro de base representacional ligada à forma abstracta de representação da informação.

Por seu lado, os silogismos captam o funcionamento da mente algorítmica, comprovado pela correlação positiva entre CRT e silogismos, identificando-se assim uma fonte de erro ligada à dificuldade de inibição de uma resposta altamente apelativa.

Ainda assim, e apesar destes resultados, as correlações positivas obtidas são significativas mas não muito elevadas, pelo que alguma variabilidade nas respostas não é totalmente explicada pelas hipóteses avançadas. No entanto, os resultados salientam a importância dos factores representacionais no modelo global de processamento, raciocínio e monitorização que suporta a adaptação do ser humano ao seu ambiente quotidiano.

É exactamente no contexto quotidiano estável e repleto de relações causa-efeito perceptíveis, que o princípio “bom o suficiente” parece ser o *modus-operandi* do ser humano. Pelo menos assim apontam os resultados do trabalho conduzido que em circunstâncias de desempenho típico do quotidiano enfatizam a correlação entre CRT e ilusões semânticas, deixando enfraquecida a correlação entre CRT e silogismos.

Toplak et al. (2011) apontam que o processo de substituição da resposta heurística altamente apelativa não parece ser simplesmente processual; em vez disso parece utilizar conteúdo e depender não só de conhecimento declarativo como de regras estratégicas, linguisticamente codificadas. Segundo estes autores, a correlação entre CRT e capacidade cognitiva é muito baixa e o que de facto parece ser medido por esse instrumento é a capacidade computacional disponível em cada indivíduo, não necessariamente a profundidade de processamento utilizada.

A existência de uma fonte de erro ligada à forma abstracta de representação da informação reforça o interesse em compreender quais as condições que podem favorecer um processamento de informação mais profundo. Com esse objectivo, foram idealizadas condições que de algum modo pudessem tornar os participantes mais conscientes da necessidade de um processamento mais profundo, bem como da necessidade de inibir e substituir a resposta intuitiva que surge na mente. Para tal, explorou-se uma manipulação que visou alterar as condições de desempenho típico para desempenho óptimo, através do uso de instruções precisas para optimização do desempenho. As instruções utilizadas continham um claro apelo à deliberação, orientando os participantes para a inibição de respostas intuitivas e para a deliberação da resposta final. Ou seja, neste contexto as instruções dadas aos participantes deveriam “substituir” a necessidade da mente reflexiva detectar circunstâncias que exigissem a intervenção da mente algorítmica, “antecipando” a sinalização que conduz a intervenção dos processos analíticos. Neste caso, os resultados registados revelaram um padrão inverso ao das correlações obtidas em circunstâncias de desempenho típico que caracterizam o quotidiano humano. De facto, nesse contexto, verificou-se uma correlação mais acentuada entre CRT e silogismos e uma correlação não-significativa entre CRT e ilusões semânticas, tendo também sido registada uma maior percentagem de erros não-intuitivos.

Este conjunto de resultados sugere que, em contexto de desempenho óptimo, a mente reflexiva parece ter sinalizado a necessidade de inibir a resposta intuitiva; ainda assim, este grupo de participantes não atingiu um melhor desempenho na resolução dos problemas. Este aspecto implica reflexão e pode ser considerado como uma limitação neste trabalho.

A propósito de limitações e a par desta já referida, uma outra de natureza mais geral tem a ver com o sentido da causação. De facto, os resultados mostram que os participantes mais capazes de detectar a introdução de mudanças críticas que alteram a estrutura representacional dos problemas são os que têm melhor desempenho na resolução dos problemas. Ainda assim, só a distinção das correlações apresentadas permitiria ir mais longe e caracterizar uma relação causal. Sem isso, uma possível interpretação alternativa dos resultados é a de “causalidade reversa ou inversa”, ou seja, o desempenho prediz a detecção de mudança e não apenas a detecção de mudança é preditora do desempenho.

As limitações reconhecidas neste trabalho não invalidam de qualquer forma as evidências obtidas e que sustentam a hipótese mais geral avançada; os erros e enviesamentos em julgamento e tomada de decisão podem, pelo menos em parte, decorrer de uma representação “boa o suficiente”, baseada no significado geral. A detecção de mudanças críticas é o único preditor do desempenho e dado que essa capacidade de detecção sinaliza a representação adequada dos problemas, os resultados deste trabalho apontam claramente para factores representacionais sustentando as hipóteses apresentadas. Estas evidências estão em linha com outros estudos recentes também desenvolvidos com o objectivo de compreender melhor a variação do desempenho em tarefas típicas de julgamento e tomada de decisão que demonstram a profunda influência dos processos de compreensão da linguagem em âmbito de julgamento e tomada de decisão (e.g, Mata, Schubert & Ferreira, 2012).

Perante a evidência do quotidiano humano se caracterizar muitas vezes por um processamento superficial e incompleto da informação, importa ainda referir possíveis orientações futuras que permitam estudar melhor a profundidade do processamento de informação.

Uma possível replicação conceptual poderia ter em vista um estudo com uma bateria de problemas mais alargada e métodos de análise que permitissem não só compreender melhor o sentido da causalidade como separar enviesamentos de resposta versus discriminação. A par desta sugestão, merece também ser referidos os estudos de Mata, Ferreira & Reis (2013) com ilusões semânticas que revelam novos dados sobre o desempenho neste tipo de tarefas e que decompõem os mesmos em processos controlados (que validam as premissas contidas numa frase) e processos automáticos (que correspondem à “intuição e sentimento de verdade” derivada da associação semântica entre os vários elementos da frase). Adicionalmente e também usando ilusões semânticas e técnicas de neuroimagem, outros estudos recentes (Raposo & Marques, 2013; Prat, Mason, & Adam Just, 2012) revelam mais dados sobre os processos neuronais subjacentes à detecção de conflitos e erros na

compreensão de linguagem. Outros métodos comportamentais, como o registo do movimento sacádico dos olhos (“eyetracking”) e técnicas electroencefalográficas de registo de potenciais evocados (“ERP”) na medição do processamento “online” através das componentes N400<sup>9</sup> e P600<sup>10</sup>, mostram que a ocorrência do efeito de “ilusão semântica” depende da estrutura da informação (Wang, Hagoort, & Yang, 2009; Wang, Bastiaansen, Yang, & Hagoort, 2011). Todos estes estudos e técnicas são compatíveis com a abordagem estruturada nesta tese e a sua conjugação seria relevante para continuar a investigação aqui realizada.

Em suma, a premissa fundamental deste trabalho ficou demonstrada: uma representação baseada no significado geral (“gist”), “boa o suficiente”, na sua forma mais abstracta e simples possível, pode não incluir toda a informação crucial para a produção de uma resposta que garanta o melhor nível de desempenho. Dado que a representação de um problema ou tarefa precede e subjaz o julgamento, raciocínio e tomada de decisão, os erros e enviesamentos podem de facto, começar antes mesmo da fase de resolução, desde logo numa representação incorrecta ou incompleta das premissas e da informação apresentada.

---

<sup>9</sup> Sinal eléctrico de actividade cerebral que, na técnica referida, equivale à ocorrência de anomalia semântica.

<sup>10</sup> Sinal eléctrico de actividade cerebral que, na técnica referida, equivale à ocorrência de erros gramaticais ou outras anomalias sintácticas.

## BIBLIOGRAFIA

- Alter, A., Oppenheimer, D., Epley, N., & Eyre, R. (2007). Overcoming Intuition: Metacognitive Difficulty Activates Analytic Reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 136, pp. 569–576.
- Anderson, A. (1978). Arguments Concerning Representations for Mental Imagery. *Psychological Review*, 85, pp. 249-277.
- Anderson, J. (1983). *Architecture of Cognition*. Harvard University Press.
- Baron, J. (2007). *Thinking and Deciding (4th edition)*. Cambridge University Press.
- Bechara, A., Damásio, H., Tranel, D., & Damásio, A. (1997). Deciding Advantageously Before Knowing the Advantageous Strategy. *Science*, 275, pp. 1293-1295.
- Brainerd, C., & Reyna, V. (2004). Fuzzy-trace theory and memory development. *Developmental Review*, 24, pp. 396-43.
- Brooks, S., Savov, V., Allzén, E., Benedict, C., Fredriksson, R., & Schiöth, H. (2012). Exposure to subliminal arousing stimuli induces robust activation in the amygdala, hippocampus, anterior cingulate, insular cortex and primary visual cortex: A systematic meta-analysis of fMRI studies. *NeuroImage*, 59, pp. 2962–2973.
- Budiu, R., & Anderson, J. (2002). Comprehending anaphoric metaphors. *Memory and Cognition*, 30, pp. 158-165.
- Budiu, R., & Anderson, J. (2004). Interpretation-based processing: A unified theory of semantic sentence comprehension. *Cognitive Science*, 28, pp. 1-44.
- Damásio, A. (2010). *O Livro da Consciência*. Temas & Debates.
- Damásio, A. (2011). *O Erro de Descartes; Emoção, Razão e Cérebro Humano*. Temas & Debates (Edição Revista e Atualizada).
- De Neys, W. (2006). Dual Processing in Reasoning: Two Systems but One Reasoner. *Psychological Science*, 17, pp. 428-433.
- De Neys, W. (2007). Implicit Conflict Detection During Decision Making. *Proceedings of the Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 29, pp. 209-214.
- De Neys, W., Vartanian, O., & Goel, V. (2008). Smarter Than We Think; When Our Brains Detect That We Are Biased. *Psychological Science*, 19, pp. 483-489.
- Dehaene, S., Changeux, J.-P., Naccache, L., Sackur, J., & Sergent, C. (2006). Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 10, pp. 204-211.



- Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D., & Vaughan, E. (2011). Fortune favors the bold and the italicized: Effects of disfluency on educational outcomes. *Cognition*, 118, pp. 111-115.
- Epstein, S. (1994). Integration of the cognitive and the psychodynamic unconscious. *American Psychologist*, 49 , pp. 709-724.
- Erickson, T., & Mattson, M. (1981). From Words to Meaning: A Semantic Illusion. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*.
- Evans, J. (1989). *Bias in Human Reasoning: Causes and Consequences (Essays in Cognitive Psychology)*. Psychology Press.
- Evans, J. (2003). In two minds: dual-process accounts of reasoning. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 7, pp. 454-459.
- Evans, J. (2006). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, pp. 378-395.
- Evans, J. (2007). On the resolution of conflict in dual process theories of reasoning. *Thinking & Reasoning*, 13, pp. 321-339.
- Evans, J., & Frankish, K. (2009). *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*. Oxford University Press.
- Evans, J., & Over, D. (1996). *Rationality and Reasoning (Essays in Cognitive Psychology)*. Psychology Press.
- Evans, J., & Stanovich, K. (2013). Dual-Process Theories of Higher Cognition:Advancing the Debate. *Perspectives on Psychological Science*, 8, pp. 223-241.
- Evans, J., Barston, J., & Pollard, P. (1983). On the conflict between logic and belief in syllogistic reasoning. *Memory & Cognition*, pp. 295-306.
- Evans, J., Handley, S., Harper, C., & Johnson-Laird, P. (1999). Reasoning about necessity and possibility: A test of the mental model theory of deduction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, pp. 1495-1513.
- Eysenck, M., & Keane, M. (2000). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook (4th Edition)*. Psychology Press.
- Ferreira, F., Bailey, K., & Ferraro, V. (2002a). Good-enough representations in language comprehension. *Current directions in Psychological Science*.
- Ferreira, F., Bailey, K., & Ferraro, V. (2002b). The “Good Enough” approach to language comprehension. *Current Directions in Psychological Science*, pp. 11-15.
- Fiske, S., & Taylor, S. (1991). *Social Cognition: From Brains to Culture*. New York: McGraw-Hill.
- Fong, G., Krantz, D., & Nisbett, R. (1986). The effects of statistical training on thinking about everyday problems. *Cognitive Psychology*, 18, pp. 253-292.

- Frederick, S. (2005). Cognitive Reflection and Decision Making. *Journal of Economic Perspectives*, 19, pp. 25-42.
- Gazzaniga, M., Ivry, R., & Mangun, G. (2008). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. W. W. Norton & Company.
- Gigerenzer, G., & Brighton, H. (2009). Homo Heuristicus: Why Biased Minds Make Better Inferences. *Topics in Cognitive Science*, 1, pp. 107–143.
- Gilovich, T., Griffin, D., & Kahneman, D. (2002). *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press.
- Goel, V., & Dolan, R. (2003). Explaining modulation of reasoning by belief. *Cognition*, 87, pp. B11–B22.
- Goel, V., Buchel, C., Frith, C., & Dolan, R. (2000). Dissociation of mechanisms underlying syllogistic reasoning. *Neuroimage*, 12, pp. 504-514.
- Goldstein, E. (2013). *Sensation and Perception (9th edition)*. Cengage Learning.
- Hoffrage, U., Gigerenzer, G., Krauss, S., & Martignon, L. (2003). Representation facilitates reasoning: what natural frequencies are and what they are not. *Cognition*, 84, pp. 343–352.
- Hogart, R. (1980). *Judgment and Choice: The Psychology of Decision*. John Wiley & Sons Ltd.
- Holland, J., Holyoak, K., Nisbett, R., & Thagard, P. (1989). *Induction: Processes of Inference, Learning, and Discovery*. The MIT Press.
- Howard, R. (1988). Decision Analysis: Practice and Promise. *Management Science*, 34, pp. 679-695.
- Hub Faria, I. (2005). Da linguagem humana ao processamento humano da linguagem. *Actas do XX Encontro Nacional da APL*, (pp. 11-27). Lisboa.
- Jepson, C., Krantz, D., & Nisbett, R. (1983). Inductive reasoning: Competence or skill? *Behavioral and Brain Sciences*, Vol 6(3), pp. 494-501.
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental Models (Cognitive Science)*. Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P. (1986). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness (Cognitive Science Series)*. Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P., & Byrne, R. (2002). Conditionals: A Theory of Meaning, Pragmatics, and Inference. *Psychological Review*, 109, pp. 646–678.
- Kahneman, D. (2003). A perspective on Judgment and Choice; Mapping Bounded Rationality. *American Psychologist*, 58, pp. 697-720.
- Kahneman, D. (2012). *Pensar, Depressa e Devagar*. Temas e Debates.
- Kahneman, D., & Frederick, S. (2002). Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment. In T. Gilovich, D. Griffin, & D. Kahneman (Eds.), *Heuristics and Biases; The Psychology of Intuitive Judgment* (pp. 49-81). Cambridge University Press.

- Kahneman, D., & Frederick, S. (2005). A Model of Heuristic Judgment. In K. Holyoak, & R. Morrison, *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (pp. 267-293). Cambridge University Press.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47, pp. 263-291.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39, pp. 341-350.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A Paradigm for Cognition*. Cambridge University Press .
- Margolis, H. (1990). *Patterns, Thinking, and Cognition: A Theory of Judgment*. The University Of Chicago Press.
- Mata, A., Boto Ferreira, M., & Reis, J. (2013). A process-dissociation analysis of semantic illusions. *Acta Psychologica*, 144, pp. 433–443.
- Mata, A., Schubert, A., & Ferreira, M. (2012). Good-Enough Representations of Reasoning Problems (Manuscript submitted for publication). *Cognition*.
- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 34 , pp. 57–111.
- Metcalfe, J., & Shimamura, A. (1994). *Metacognition: Knowing about knowing*. The MIT Press.
- Nickerson, R. S., & Smith, E. E. (1987). *Enseñar a pensar*. Ediciones Paidós.
- Nisbett, R., Krantz, D. H., Jepson, C., & Kunda, Z. (1983). The use of statistical heuristics in everyday inductive reasoning. *Psychological Review*, 90, pp. 339-363.
- Paivio, A. (1990). *Mental Representations: A Dual Coding Approach (Oxford Psychology Series, Book 9)* . Oxford University Press.
- Plous, S. (1993). *The Psychology of Judgment and Decision Making* /. McGraw-Hill.
- Prat, C., Mason, R., & Adam Just, M. (2012). An fMRI Investigation of Analogical Mapping in Metaphor Comprehension: The Influence of Context and Individual Cognitive. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, , pp. 282–294.
- Raposo, A., & Marques, F. (2013). The contribution of fronto-parietal regions to sentence comprehension: Insights from the Moses illusion. *NeuroImage*, 83, pp. 431-437.
- Reyna, V., & Brainerd, C. (2011). Dual Processes in Decision Making and Developmental Neuroscience: A Fuzzy-Trace Model. *Developmental Review*, 31, pp. 180–206.
- Sanford, A., Sanford, A., Molle, J., & Emmott, C. (2006). Shallow processing and attention capture in written and spoken discourse. *Discourse Processes*, 42, pp. 109-130.

- Santos, A., & Garcia-Marques, L. (2010). *InMind*. Obtido em 12 de August de 2013, de InMind: <http://pt.in-mind.org/content/insustent%C3%A1vel-estabilidade-dos-estere%C3%B3tipos#economia+cognitiva>
- Simon, H. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63, pp. 129-138.
- Simon, H. (1957). *Models of Man: Social and Rational- Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. Wiley.
- Simon, H. (1990). Invariants of Human Behavior. *Annual Review Psychology*, 41, pp. 1-19.
- Sloman, S. (1996). The Empirical Case for Two Systems of Reasoning. *Psychological Bulletin*.
- Sloman, S. (2002). Two systems of reasoning. In T. Gilovich, D. Griffin, & D. Kahneman, *Heuristics and Biases; The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press.
- Stanovich, K. (2004). *The Robot's Rebellion: Finding Meaning in the Age of Darwin*. University Of Chicago Press.
- Stanovich, K. (2009a). Distinguishing the reflective, algorithmic, and autonomous minds: Is it time for a tri-process theory. In J. Evans, & K. Frankish, *In two minds: Dual processes and beyond* (pp. 55-58). Oxford University Press.
- Stanovich, K. (2009b). Rational and Irrational Thought: The Thinking that IQ Tests Miss. *Scientific American Mind*, 34-39.
- Stanovich, K., & Toplak, M. (2012). Defining features versus incidental correlates of Type 1 and Type 2 processing. *Mind & Society*, pp. 3-13.
- Stanovich, K., & West, R. (1998). Individual differences in rational thought. *Journal of Experimental Psychology*, Vol 127(2) , pp. 161-188.
- Stanovich, K., & West, R. (1999). Discrepancies Between Normative and Descriptive Models of Decision Making and the Understanding / Acceptance Principle. *Cognitive Psychology*, 38, pp. 349-385.
- Stanovich, K., & West, R. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Sciences*, 23, pp. 645–726.
- Stanovich, K., & West, R. (2008). On the Relative Independence of Thinking Biases and Cognitive Ability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94, pp. 672–695.
- Stanovich, K., West, R., & Toplak, M. (2012). Intelligence and Rationality. In R. Stenberg, & S. Kaufman, *Cambridge Handbook of Intelligence (3rd Edition)* (pp. 784-826). Cambridge University Press.
- Sturt, P., Sanford, A., Stewart, A., & Dawydiak, E. (2004). Linguistic focus and good-enough representations: An application of the change-detection paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11 , pp. 882-888.

- Thagard, P. (2001). How to make decisions: coherence, emotion, and practical inference. *Varieties of practical inference*, pp. 355-371.
- Thagard, P. (2005). *Mind: Introduction to Cognitive Science (2nd Edition)*. The MIT Press.
- Thompson, V. (2009). Dual-process theories: A metacognitive perspective. In J. Evans, & F. Frankish, *In two minds: Dual processes and beyond*. Oxford University Press.
- Toplak, M., West, R., & Stanovich, K. (2011). The Cognitive Reflection Test as a predictor of performance on heuristics-and-biases tasks. *Memory & Cognition*, 39, pp. 1275-1289.
- Tsujiia, T., & Watanabe, S. (2009). Neural correlates of dual-task effect on belief-bias syllogistic reasoning: A near-infrared spectroscopy study. *Brain Research*, pp. 118–125.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science, New Series*, 175, pp. 1124-1131.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science, New Series*, 211, pp. 453-458.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90, pp. 293-315.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
- von Winterfeldt, D., & Edwards, W. (1986). *Decision Analysis and Behavioral Research*. Cambridge University Press.
- Wang, L., Bastiaansen, M., Yang, Y., & Hagoort, P. (2011). The influence of information structure on the depth of semantic processing: How focus and pitch accent determine the size of the N400 effect. *Neuropsychologia*, 49, pp. 813-820.
- Wang, L., Hagoort, P., & Yang, Y. (2009). Semantic illusion depends on information structure: ERP evidence. *Brain research*, 1282, pp. 50-56.
- West, R., Toplak, M., & Stanovich, K. (2008). Heuristics and Biases as Measures of Critical Thinking: Associations with Cognitive Ability and Thinking Dispositions. *Journal of Educational Psychology*, 100, pp. 930–941.
- Zhu, I., & Gigerenzer, G. (2006). Children Can Solve Bayesian Problems: The Role of Representation in Mental Computation. *Cognition*, 98, pp. 287–308.

## ANEXO 1 – ANÁLISE QUANTITATIVA

**Tabela 4** – Correlações gerais, amostra total

Tipo de Problema		Ilusões Semânticas	Silogismos	Base-Rate	CRT
Ilusões Semânticas	Pearson Correlation	1			
	p	---			
Silogismos	Pearson Correlation	,138	1		
	p	,134	---		
Base-Rates	Pearson Correlation	,124	,237	1	
	p	,179	,010	---	
CRT	Pearson Correlation	,220	,234	,123	1
	p	,016	,008	,181	---

**Tabela 5** – Correlações gerais, desempenho típico

Tipo de Problema		Ilusões Semânticas	Silogismos	Base -Rate	CRT
Ilusões Semânticas	Pearson Correlation	1			
	p	---			
Silogismos	Pearson Correlation	,122	1		
	p	,326	---		
Base-Rates	Pearson Correlation	,231	,402	1	
	P	,059	,001	---	
CRT	Pearson Correlation	,262	,158	,292	1
	p	,032	,202	,017	---

**Tabela 6** – Correlações gerais, desempenho ótimo

Tipo de Problema		Ilusões Semânticas	Silogismos	Base -Rate	CRT
Ilusões Semânticas	Pearson Correlation	1			
	p	---			
Silogismos	Pearson Correlation	,167	1		
	p	,237	---		
Base-Rates	Pearson Correlation	-,006	,060	1	
	P	,968	,672	---	
CRT	Pearson Correlation	,149	,364	-,050	1
	p	,293	,008	,724	---

**Tabela 7** – Detecção de mudança crítica por tipo de resposta (amostra total)

Tipo de Resposta		Detecção Correcta		Total
		Não	Sim	
	Errada	30 (31,6%)	65 (68,4%)	95 (100%)
	Certa	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100%)
	Total	32 (26,9%)	87 (73,1%)	119 (100%)
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,266 <sup>a</sup>	1	,022	
Continuity Correction <sup>b</sup>	4,150	1	,042	
Likelihood Ratio	6,294	1	,012	
Fisher's Exact Test				,022
Linear-by-Linear Association	5,222	1	,022	,016
N of Valid Cases	119			

a) 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,45.

b. Computed only for a 2x2 table

**Tabela 8** - Detecção de mudança trivial por tipo de resposta (amostra total)

Tipo de Resposta		Detecção Correcta		Total
		Não	Sim	
	Errada	14 (16,3%)	72 (83,7%)	86 (100%)
	Certa	4 (12,1%)	29 (87,9%)	33 (100%)
	Total	18 (15,1%)	101 (84,9%)	119 (100%)
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,321 <sup>a</sup>	1	,571	
Continuity Correction <sup>b</sup>	,079	1	,779	
Likelihood Ratio	,333	1	,564	
Fisher's Exact Test				,401
Linear-by-Linear Association	,318	1	,573	
N of Valid Cases	119			

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,99.

b. Computed only for a 2x2 table

**Tabela 9** - Detecção de não-mudança por tipo de resposta (amostra total)

Tipo de Resposta		Detecção Correcta		Total
		Não	Sim	
	Errada	22 (24,2%)	69 (75,8%)	91 (100%)
	Certa	7 (25,0%)	21 (75,0%)	28 (100%)
	Total	29 (24,4%)	90 (75,6%)	119 (100%)
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,008 <sup>a</sup>	1	,929	
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000	
Likelihood Ratio	,008	1	,929	
Fisher's Exact Test				,555
Linear-by-Linear Association	,008	1	,930	
N of Valid Cases	119			

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,82.

b. Computed only for a 2x2 table



**Tabela 10** - Detecção de mudança crítica por tipo de resposta (apenas detecções correctas)

Tipo de Resposta		Detecção e Identificação Correcta		Total
		Não	Sim	
	Errada	42 (54,4%)	36 (45,6%)	79 (100%)
	Certa	5 (27,8%)	13 (72,2%)	18 (100%)
	Total	48 (49,5%)	49 (50,5%)	97 (100%)
			Exact Sig.	Exact Sig.
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	(2-sided) (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,116 <sup>a</sup>	1	,041	
Continuity Correction <sup>b</sup>	3,168	1	,075	
Likelihood Ratio	4,294	1	,038	
Fisher's Exact Test				,066 ,036
Linear-by-Linear Association	4,123	1	,042	
N of Valid Cases	97			

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,91.

b. Computed only for a 2x2 table

**Tabela 11** - Detecção de mudança trivial e de não-mudança por tipo de resposta (apenas detecções correctas)

Tipo de Resposta		Detecção e Identificação Correcta		Total
		Não	Sim	
	Errada	23 (27,4%)	61 (72,6%)	84 (100%)
	Certa	7 (23,3%)	23 (76,7%)	30 (100%)
	Total	30 (26,3%)	84 (73,7%)	114 (100%)
		Exact Sig.		Exact Sig.
		Asymp. Sig.		
	Value	df	(2-sided)	(1-sided)
Pearson Chi-Square	,187 <sup>a</sup>	1	,666	
Continuity Correction <sup>b</sup>	,036	1	,849	
Likelihood Ratio	,190	1	,663	
Fisher's Exact Test				,810
Linear-by-Linear Association	,185	1	,667	,432
N of Valid Cases	114			

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.89.

b. Computed only for a 2x2 table

**Tabela 12** – Regressão Logística, variáveis independentes: posição do problema original e mudança crítica

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Posição do problema original	,247	,284	,757	1	,384	1,280
Mudança Crítica	1,602	,772	4,305	1	,038	4,964
Constante	-3,202	,936	11,698	1	,001	,041

**Tabela 13** – Regressão Logística, variáveis independentes: posição do problema original e mudança trivial

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Posição do problema original	,246	,254	,940	1	,332	1,279
Mudança Trivial	,353	,610	,335	1	,563	1,424
Constante	-1,756	,778	5,097	1	,024	,173

**Tabela 14** – Regressão Logística, variáveis independentes: posição do problema original e não-mudança

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Posição do problema original	,195	,268	,528	1	,467	1,215
Não Mudança	-,010	,504	,000	1	,984	,990
Constante	-1,569	,736	4,546	1	,033	,208

**Tabela 12** – Regressão Logística, variáveis independentes: posição do problema original e mudança crítica (apenas detecções e identificações correctas)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Posição do problema original	,358	,330	1,176	1	,278	1,430
Mudança Crítica	,571	,288	3,933	1	,047	1,770
Constante	-2,890	,853	11,487	1	,001	,056

**Tabela 13** – Regressão Logística, variáveis independentes: posição do problema original e mudança trivial e não-mudança crítica (apenas detecções e identificações correctas)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Posição do problema original	,164	,264	,388	1	,533	1,179
Mudança Trivial e Não-Mudança	,225	,497	,205	1	,650	1,253
Constante	-1,524	,695	4,800	1	,028	,218

## ANEXO 2 – INSTRUÇÕES DO ESTUDO

### Instruções gerais da sessão

Na presente sessão vamos pedir a sua colaboração num conjunto de pequenas tarefas.

Primeiro pedimos-lhe para fazer um conjunto de julgamentos e escolhas face a problemas inferenciais simples envolvendo questões que podem por vezes surgir no nosso quotidiano.

Numa segunda tarefa, pedimos-lhe que avalie um conjunto de afirmações que estamos a pré-testar para o desenvolvimento de um questionário de compreensão verbal.

Ser-lhe-ão dadas instruções mais específicas à medida que for avançando.

Agradecemos desde já a sua colaboração e quando estiver pronto(a), pode começar!



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

Na presente sessão vamos pedir a sua colaboração num conjunto de pequenas tarefas.

Primeiro pedimos-lhe para fazer um conjunto de julgamentos e escolhas face a problemas inferenciais simples envolvendo questões que podem por vezes surgir no nosso quotidiano.

Numa segunda tarefa, pedimos-lhe que avalie um conjunto de afirmações que estamos a pré-testar para o desenvolvimento de um questionário de compreensão verbal.

Ser-lhe-ão dadas instruções mais específicas à medida que for avançando.

Agradecemos desde já a sua colaboração e quando estiver pronto(a), pode começar!

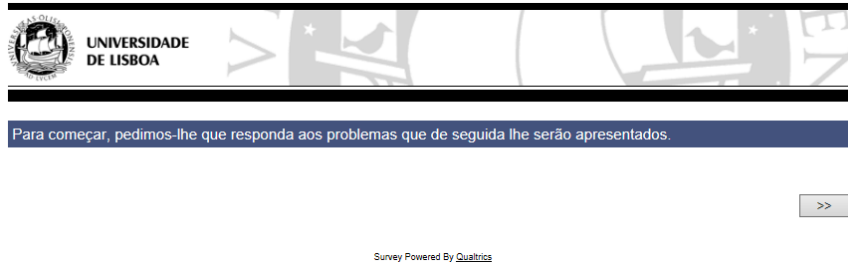
(visualização em écran via  
[Qualtrics](#))



## Instruções da fase de resolução

### Desempenho Típico

Para começar, pedimos-lhe que responda aos problemas que de seguida lhe serão apresentados.

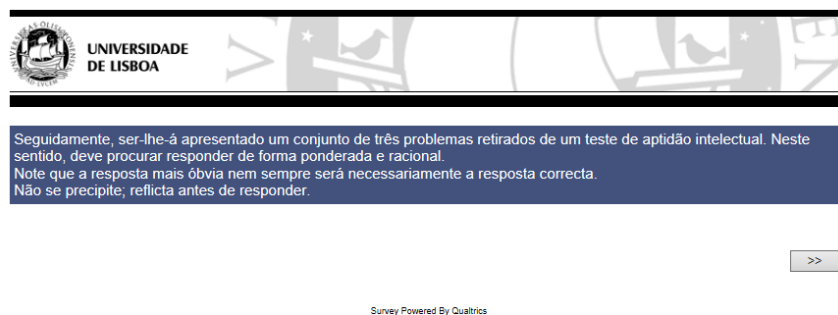


(visualização em écran via Qualtrics)

### Desempenho Óptimo

Seguidamente, ser-lhe-á apresentado um conjunto de três problemas retirados de um teste de aptidão intelectual. Neste sentido, deve procurar responder de forma ponderada e racional.

Note que a resposta mais óbvia nem sempre será necessariamente a resposta correcta.  
Não se precipite; reflecta antes de responder.



(visualização em écran via Qualtrics)

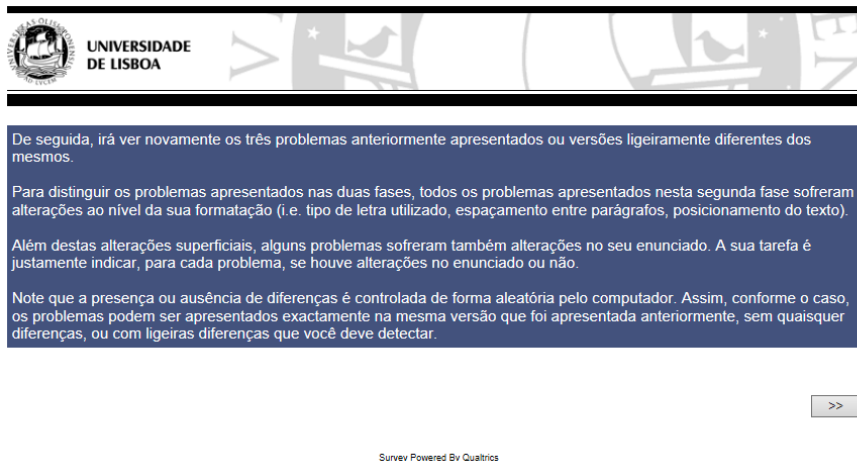
### **Instruções da fase de detecção**

De seguida, irá ver novamente os três problemas anteriormente apresentados ou versões ligeiramente diferentes dos mesmos.

Para distinguir os problemas apresentados nas duas fases, todos os problemas apresentados nesta segunda fase sofreram alterações ao nível da sua formatação (i.e. tipo de letra utilizado, espaçamento entre parágrafos, posicionamento do texto).

Além destas alterações superficiais, alguns problemas sofreram também alterações no seu enunciado. A sua tarefa é justamente indicar, para cada problema, se houve alterações no enunciado ou não.

Note que a presença ou ausência de diferenças é controlada de forma aleatória pelo computador. Assim, conforme o caso, os problemas podem ser apresentados exactamente na mesma versão que foi apresentada anteriormente, sem quaisquer diferenças, ou com ligeiras diferenças que você deve detectar.



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**

De seguida, irá ver novamente os três problemas anteriormente apresentados ou versões ligeiramente diferentes dos mesmos.

Para distinguir os problemas apresentados nas duas fases, todos os problemas apresentados nesta segunda fase sofreram alterações ao nível da sua formatação (i.e. tipo de letra utilizado, espaçamento entre parágrafos, posicionamento do texto).

Além destas alterações superficiais, alguns problemas sofreram também alterações no seu enunciado. A sua tarefa é justamente indicar, para cada problema, se houve alterações no enunciado ou não.

Note que a presença ou ausência de diferenças é controlada de forma aleatória pelo computador. Assim, conforme o caso, os problemas podem ser apresentados exactamente na mesma versão que foi apresentada anteriormente, sem quaisquer diferenças, ou com ligeiras diferenças que você deve detectar.

>>

Survey Powered By [Qualtrics](#)

(visualização em écran via  
[Qualtrics](#))

## ANEXO 3 – MATERIAIS UTILIZADOS

### Problema CRT – Versão original (idem a versão não-mudança)

Uma TV e um DVD juntos custam 110 euros. A TV custa 100 euros mais que o DVD.  
Quanto custa o DVD?



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Uma TV e um DVD juntos custam 110 euros. A TV custa 100 euros mais que o DVD.  
Quanto custa o DVD?

>>

Survey Powered By Qualtrics

(exemplo da visualização em écran  
via [Qualtrics](#))

### Problema CRT – Versão mudança crítica

Uma TV e um DVD juntos custam 110 euros. A TV custa 100 euros.  
Quanto custa o DVD?

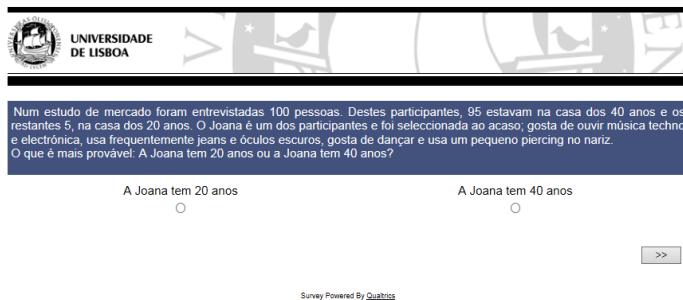
### Problema CRT – Versão mudança trivial

Uma raquete e uma bola juntos custam 110 euros. A raquete custa 100 euros mais do que a bola.  
Quanto custa a bola?

**Problema Base-Rate – Versão original (idem a versão não-mudança)**

Num estudo de mercado foram entrevistadas 100 pessoas. Destes participantes, 95 estavam na casa dos 40 anos e os restantes 5, na casa dos 20 anos. A Joana é um dos participantes e foi seleccionada ao acaso; gosta de ouvir música techno e electrónica, usa frequentemente jeans e óculos escuros, gosta de dançar e usa um pequeno piercing no nariz.

O que é mais provável: A Joana tem 20 anos ou a Joana tem 40 anos?



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Num estudo de mercado foram entrevistadas 100 pessoas. Destes participantes, 95 estavam na casa dos 40 anos e os restantes 5, na casa dos 20 anos. O Joana é um dos participantes e foi seleccionada ao acaso, gosta de ouvir música techno e electrónica, usa frequentemente jeans e óculos escuros, gosta de dançar e usa um pequeno piercing no nariz. O que é mais provável: A Joana tem 20 anos ou a Joana tem 40 anos?

A Joana tem 20 anos ☐ A Joana tem 40 anos ☐

>>

Survey Powered By Qualtrics

(exemplo da visualização em écran via Qualtrics)

**Problema Base-Rate – Versão mudança crítica**

Num estudo de mercado foram entrevistadas 100 pessoas. Destes participantes, 95 estavam na casa dos 20 anos e os restantes 5, na casa dos 40 anos. A Joana é um dos participantes e foi seleccionada ao acaso; gosta de ouvir música techno e electrónica, usa frequentemente jeans e óculos escuros, gosta de dançar e usa um pequeno piercing no nariz.

O que é mais provável: A Joana tem 20 anos ou a Joana tem 40 anos?

**Problema Base-Rate – Versão mudança trivial**

Num estudo de mercado foram entrevistadas 100 pessoas. Destes participantes, 95 estavam na casa dos 40 anos e os restantes 5 na casa dos 20 anos. A Joana é um dos participantes e foi seleccionada ao acaso; gosta de ouvir hip-hop e rap, usa frequentemente jeans e óculos escuros, gosta de dançar e usa um pequeno piercing no nariz.

O que é mais provável: A Joana tem 20 anos ou a Joana tem 40 anos?



### **Silogismo – Versão original (idem a versão não-mudança)**

Indique se a conclusão decorre logicamente das premissas ou não.

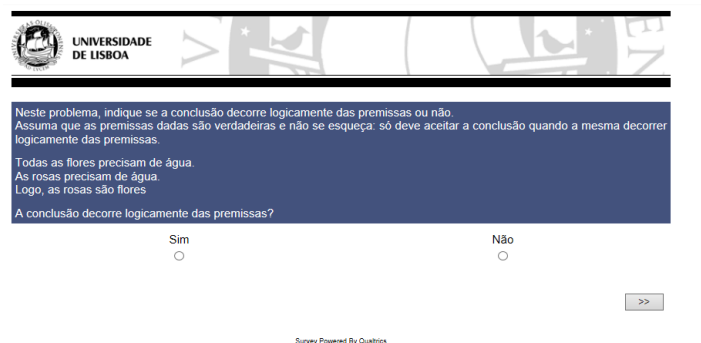
Assuma que as premissas dadas são verdadeiras e não se esqueça: só deve aceitar a conclusão quando a mesma decorrer logicamente das premissas.

Todas as flores precisam de água.

As rosas precisam de água.

Logo, as rosas são flores.

A conclusão decorre logicamente das premissas?



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Neste problema, indique se a conclusão decorre logicamente das premissas ou não. Assuma que as premissas dadas são verdadeiras e não se esqueça: só deve aceitar a conclusão quando a mesma decorrer logicamente das premissas.

Todas as flores precisam de água.  
As rosas precisam de água.  
Logo, as rosas são flores

A conclusão decorre logicamente das premissas?

Sim ☐ Não ☐

Survey Powered By Qualtrics

(exemplo da visualização em écran via Qualtrics)

### **Silogismo – Versão mudança crítica**

Indique se a conclusão decorre logicamente das premissas ou não.

Assuma que as premissas dadas são verdadeiras e não se esqueça: só deve aceitar a conclusão quando a mesma decorrer logicamente das premissas.

Todas as flores precisam de água.

As rosas são flores.

Logo, as rosas precisam de água.

A conclusão decorre logicamente das premissas?

### **Silogismo – Versão mudança trivial**

Indique se a conclusão decorre logicamente das premissas ou não.

Assuma que as premissas dadas são verdadeiras e não se esqueça: só deve aceitar a conclusão quando a mesma decorrer logicamente das premissas.

Todas as flores precisam de sol.

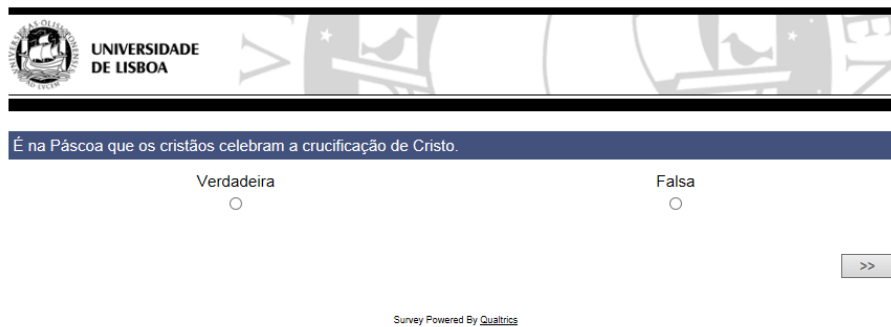
As rosas precisam de sol.

Logo, as rosas são flores.

A conclusão decorre logicamente das premissas?

## Ilusões Semânticas

- Foram dois os animais de cada espécie que Moisés levou na arca (Falso)
- Tribunal é a instituição onde as testemunhas são julgadas (Falso)
- É em iglus que os esquimós do Pólo Norte vivem (Verdadeiro)
- Na praia as dunas protegem a terra da erosão (Verdadeiro)
- A cabra é um animal do campo que dá leite, queijo e lã (Falso)
- Há cerca de 4 anos, no Inverno, uma nova bactéria foi responsável pela Gripe A (Falso)
- A água congela quando o termómetro marca zero graus Celsius. (Verdadeiro)
- É na Páscoa que os cristãos celebram a crucificação de Cristo (Falso)



UNIVERSIDADE DE LISBOA

É na Páscoa que os cristãos celebram a crucificação de Cristo.

Verdadeira ☐

Falsa ☐

>>

Survey Powered By [Qualtrics](#)

(exemplo da visualização em  
écran via Qualtrics)